

PROGRAMA PARA EL DESARROLLO DEL CURSO  
INGENIERIA EN PREVENCIÓN DE RIESGOS  
EN PLANTAS INDUSTRIALES  
DEL 7 DE FEBRERO AL 18 DE FEBRERO 94.

FECHA	HORARIO	T E M A	PROFESOR
LUNES 7	17:00 A 21:00 HRS.	<b>I N T R O D U C C I O N</b>	ING. ILDEFONSO TINOCO
MARTES 8	" " " "	ANALISIS DE RIESGO.	ING. JESÚS RABAGO V.
MIÉRCOLES 9	" " " "	<b>LA ING. ELECTRICA APLICADA A LA SEG. DE INSTALACIONES ELECTRICAS INDUSTRIALES.</b>	ING. HECTOR SANCHEZ C.
JUEVES 10	" " " "	LA ING. EN PREVENCIÓN DE RIESGOS Y SU RELACION CON LAS CALDERAS Y RECIPIENTES A PRESION.	ING. ILDEFONSO TINOCO
VIERNES 11	" " " "	<b>LA ING. EN EL PROYECTO Y DISEÑO DE SISTEMAS HIDRAU- LICOS CONTRA INCENDIOS.</b>	ING. ALEJANDRO CONTRERAS
LUNES 14	" " " "	LA ING. EN PREVENCIÓN DE RIESGOS Y LA ADMINISTRACION DE RIESGOS.	ING. ILDEFONSO TINOCO
MARTES 15	" " " "	<b>LA ING. EN PREVENCIÓN DE RIESGOS Y LA ADMINISTRACION DE RIESGOS.</b>	ING. ILDEFONSO TINOCO
MIÉRCOLES 16	" " " "	LA PREVENCIÓN DE PERDIDAS A TRAVES DE LAS CIAS. ASEGURA- DORAS Y LOS CENTROS DE INVE- STIGACION DE SINIESTROS.	ING. ILDEFONSO TINOCO

CURSO: INGENIERIA EN PREVENCION DE  
RIESGOS EN PLANTAS INDUSTRIALES

FECHA: Del 7 al 18 de febrero, 1994.

		DOMINIO DEL TEMA	EFICIENCIA EN EL USO DE AYUDAS AUDIOVISUALES	MANTENIMIENTO DEL INTERES. (COMUNICACION CON LOS ASISTENTES, AMENIDAD, FACILIDAD DE EXPRESION).	PUNTUALIDAD	
CONFERENCISTA						
1	ING. ILDEFONSO TINOCO					
2	ING. JESUS RABAGO V					
3	ING. HECTOR SANCHEZ C					
4	ING. ALEJANDRO CONTRERAS					
ESCALA DE EVALUACION : 1 a 10						

EVALUACION DE LA ENSEÑANZA

SU EVALUACION SINCERA NOS AYUDARA A MEJORAR LOS PROGRAMAS POSTERIORES QUE DISEÑAREMOS PARA USTED.

T E M A	ORGANIZACION Y DESARROLLO DEL TEMA	GRADO DE PROFUNDIDAD LOGRADO EN EL TEMA	GRADO DE ACTUALIZACION LOGRADO EN EL TEMA	UTILIDAD PRACTICA DEL TEMA	
INTRODUCCION					
ANALISIS DE RIESGO					
LA ING. ELECTRICA APLICADA A LA SEG.					
LA ING. EN PREVENCION DE RIESGOS					
LA ING. EN EL PROYECTO Y DISEÑO DE SISTEMAS HIDRAULICOS					
LA ING. EN PREVENCION DE RIESGOS Y LA ADMINISTRACION DE RIESGOS					
LA PREVENCION DE PERDIDAS A TRAVES DE LAS CIAS. ASEGURADORAS					
ESCALA DE EVALUACION: 1 a 10					

\*\*\*\*\*  
C U R S O N O. 7  
\*\*\*\*\*

\*\*\*\*\*  
INGENIERIA DE PREVENCION DE RIESGOS  
EN PLANTAS INDUSTRIALES  
DEL 7 AL 18 DE FEBRERO. 1994  
\*\*\*\*\*

ING. ILDEFONSO TINOCO SOLORIO  
DIRECTOR  
INGENIERIA Y PROTECCION  
LUIS DE LEON 65  
COL. COPILCO  
04360 MEXICO D.F.  
554 28 17

ING. JESUS RABAGO V  
JEFE DE DEPARTAMENTO  
SUBDIRECCION DE RIESGO AMBIENTAL  
SEDESOL  
RIO ELBA 20 PISO 12  
COL. CUAUHEMOC  
06500 MEXICO D.F.  
553 94 38

ING. ALEJANDRO CONTRERAS A  
GERENTE GENERAL  
NFPA INGENIERIA Y EQUIPO. S.A  
SAN RICARDO M 910 L 23  
COL. SANTA URSULA COAPA  
04910 MEXICO D F  
618 47 36. 618 66 22

ING. HECTOR SANCHEZ CEBALLOS  
DIRECTOR DE OPERACION ELECTRICA  
SEMIP  
FRANCISCO MARQUES 160 PISO 2  
COL. CONDESA  
06140 MEXICO D.F.  
553 91 48. 49 EXT 119

ING. VICTOR M. STEWENS DE LEON  
SUBDIRECTOR  
JOSE MA. VELASCO # 30  
TEL. 651 93 88

DIVISION DE EDUCACION CONTINUA  
CURSOS ABIERTOS

**INGENIERIA EN PREVENCION DE RIESGOS EN PLANTAS INDUSTRIALES**

Del 7 al 18 de Febrero de 1994.  
DIRECTORIO DE ASISTENTES

Luis Daniel Alcocer Foon  
Ingeniero S.I.T.S.I.  
Pemex-Refinación  
Poza Rica s/n  
Salamanca, Guanajuato.  
Tel. 7 24 89

Ing. José Antonio Betacourt Mancilla  
Superintendente de Mantenimiento  
Chrysler de México  
Carretera México Toluca Km. 60.5  
Zona Industrial  
Tel. 91 72 16. 11 11

Ing. Raúl C. Dávila Revueltas  
Ing. de Seguridad y c/incendio  
Petróleos Mexicanos  
Refinería Cadereyta Carr. Mty.  
Reynosa Km. 36. Cadereyta Jiménez  
Nuevo León  
Tel. 40177

Isauro Escudero Vidal  
Se. Mantenimiento  
Smurfit Cartón y Papel de Méx., S.A.C.V.  
Km. 16.5 Carr. Azcapotzalco-Tlalnepantla  
Col. Los Reyes Ixtacala  
54090 Tlalnepantla, Edo. de México  
Tel. 565 65 22

Ing. Adalberto Franco González  
Jefe de Seguridad e Higiene  
Fca. de Jabón La Corona  
Carlos B. Zétina 80  
Industrial Xalostoc  
55340 Estado de México  
Tel. 228 99 88

Ing. Ricardo Gallardo Alvarez  
Docente  
ESIME  
Av. de las Granjas y Calza Azcapotzalco  
Tel. 767 08 76

2 Antonio Aranda Peña  
Asistente de Superintendente de Producción  
SMURFIT Cartón y Papel de México, S.A.C.V.  
Av. Presidente Juárez Km. 16.5  
Ant. Carr. Azcapotzalco, Tlalnepantla  
Estado de México  
Tel. 565 65 22

4 Fco. Javier Castañeda López  
Inspector de Riesgos  
Seguros Tepeyac, S.A.  
Humbolt 56  
Col. Centro  
Del. Cuauhtémoc, México, D.F.  
Tel. 325 95 95

6 Ing. Mario Enrique Sellenne Cristorna  
Ing. Químico en Planta de Proceso  
Petróleos Mexicanos  
Poza Rica s/n  
Salamanca, Guanajuato  
36730 Guanajuato  
Tel. 80097

8 Ing. J. Pablo Elias Servin  
Ingeniero de Seguridad  
Pemex  
Carr. Mty-Reynosa Km. 36.5  
Cadereyta Jiménez, Nuevo León  
Tel. 41511

10 Caludio García Mendoza  
Supervisor de Mantenimiento Eléctrico  
Smurfit Cartón y Papel de México  
Km. 16.5 Carr. Azcapot. Tlalnep.  
Col. Los Reyes Ixtacala  
54090 Estado de México  
Tel. 565 65 22

12 Ing. Jaime Neftali González Begne  
Jefe de Departamento  
Com. Fed. de Electricidad  
Calle don Manuelito 32  
Col. Olivar de los Padres  
01780 México, D.F.  
Tel. 683 57 91



**FACULTAD DE INGENIERIA U.N.A.M.  
DIVISION DE EDUCACION CONTINUA**

INGENIERIA EN PREVENCION DE RIESGOS  
EN INSTALACIONES Y PROCESOS INDUSTRIALES

Del 7 de Febrero al 18 de Febrero de 1994

I N T R O D U C C I O N

ING. IDELFONSO TINOCO

FEBRERO 1994.

# I N T R O D U C C I O N

LA INGENIERIA APLICADA A LA PREVENCION DE RIESGOS ES UNA ACTIVIDAD QUE SE APOYA EN CONOCIMIENTOS INTERDISCIPLINARIOS DE LAS DIFERENTES RAMAS DE LA INGENIERIA.

ESPECIFICAMENTE EN EL CASO DE INSTALACIONES Y PROCESOS INDUSTRIALES, TIENE QUE VER DESDE LA ETAPA DEL TRANSPORTE DE MATERIALES, MAQUINARIA Y EQUIPO, QUE FORMARAN PARTE DE LAS INSTALACIONES, PASANDO POR LAS ETAPAS DEL PROYECTO, DISEÑO, MONTAJE Y PRUEBAS, HASTA LLEGAR A LA ETAPA DE OPERACION NORMAL.

POR OTRA PARTE LA INGENIERIA EN PREVENCION DE RIESGOS PRESENTA OTROS ASPECTOS LOS CUALES A CONTINUACION ME PERMITIRE MENCIONAR:

## A.- ASPECTOS DE PLANEACION Y ADMINISTRACION.

EN ESTA PRIMERA PARTE EXPLICARE LA FILOSOFIA, OBJETIVOS, Y PRINCIPIOS QUE COMPRENDE UN PROGRAMA DE PREVENCION DE RIESGOS.

### 1.- FILOSOFIA.

EL PROGRAMA LO HE DEFINIDO COMO UN NUEVO ENFOQUE EN MATERIA DE CONSERVACION PERFECTAMENTE PLANEADO, ORGANIZADO Y SISTEMATIZADO, QUE DEBE ESTABLECER EL DIRIGENTE DE UNA EMPRESA CONCIENTE DE LA NECESIDAD DE APLICAR MEDIDAS PARA PROTEGER EL PATRIMONIO HUMANO, MORAL Y FISICO DE SU EMPRESA. HACE UN FUERTE ENFASIS EN EL FACTOR HUMANO Y SU PROTECCION, RECONOCE QUE EL PROBLEMA DE CONSERVACION ES UN PROBLEMA DE ORGANIZACION, CONTROL, COMUNICACION, Y MOTIVACION A TODOS LOS NIVELES.

ES UN ESFUERZO EDUCATIVO QUE SIRVE A LA EMPRESA Y SUS DIRECTIVOS PARA ESTABLECER COMO PARTE INTEGRANTE DE SUS OPERACIONES NORMALES LA CONSERVACION Y LA PREVENCION DE PELIGROS LATENTES QUE PUEDAN INTERRUMPIR O PARALIZAR LA CAPACIDAD PRODUCTIVA.

### 2.- OBJETIVOS.

LOS OBJETIVOS FUNDAMENTALES QUE PERSIGUE EL PROGRAMA DE PREVENCION DE RIESGOS SON:

"ESTABLECER EN TODA LA ORGANIZACION EL CONCEPTO DE QUE LA GENTE --

EN EL DESARROLLO MISMO DE LA EMPRESA Y CREACION DE NUEVAS FUENTES DE TRABAJO.

4.- ES UN MEDIO PARA REDUCIR PRIMAS Y CUOTAS, CUMPLIENDO CON REQUISITOS DE LAS COMPANIAS ASEGURADORAS, DEL INSTITUTO MEXICANO DEL SEGURO SOCIAL, DE LA SECRETARIA DEL TRABAJO Y PREVISION SOCIAL, DE LA SECRETARIA DE COMERCIO Y FOMENTO INDUSTRIAL, DE LA SECRETARIA DE DESARROLLO SOCIAL, DE LA SECRETARIA DE SALUD, ETC.

5.- EVITA O REDUCE AL MINIMO LAS PERDIDAS DE LA EMPRESA EN SUS ACTIVOS FIJOS A CONSECUENCIA DE FALTA DE PROGRAMAS ADECUADOS DE CONSERVACION Y MANTENIMIENTO O A CAUSA DE TEMPLOR, INCENDIO, EXPLOSION, INTERRUPCIONES DE ENERGIA ELECTRICA, INUNDACIONES, ETC.

6.- EVITA PERDIDAS DE RECURSOS HUMANOS, QUE EN OCASIONES PUEDAN SER CLAVES PARA LA PRODUCCION.

7.- EVITA LAS PERDIDAS INTANGIBLES QUE EN OCASIONES PUEDEN SER TAN GRANDES QUE DE ELLAS DEPENDA LA CONTINUIDAD DE LA PRODUCCION Y HASTA LA SUPERVIVENCIA MISMA DE LA EMPRESA. ESTAS PERDIDAS SON MUY DIFICILES DE CUANTIFICAR Y ENTRE LAS MAS IMPORTANTES PODEMOS CONSIDERAR:

-LA IMAGEN DE LA EMPRESA.

-LA PERDIDA DEL MERCADO.

-LOS PERJUICIOS OCASIONADOS A CLIENTES Y CONSUMIDORES, AL NO CUMPLIR CON LOS COMPROMISOS CONTRAIDOS.

-LA POSICION Y EL PRESTIGIO DE LA EMPRESA ANTE SUS PROVEDORES.

-LA SITUACION FINANCIERA DE LA EMPRESA.

### C.- ASPECTOS HUMANOS.

DENTRO DE LOS ASPECTOS HUMANOS CABE MENCIONAR QUE EL PROGRAMA HACE UN FUERTE ENFASIS EN LA NECESIDAD DEL ADIESTRAMIENTO Y CAPACITACION DEL PERSONAL PARA LA REALIZACION MAS EFICIENTE Y SEGURA DE SUS LABORES, INCLUYE LA FORMACION DE UNA ORGANIZACION DE EMERGENCIAS QUE BRINDE AL TRABAJADOR LA PROTECCION NECESARIA EN SITUACIONES DE EMERGENCIA, AL IGUAL QUE PROTEJA EL PATRIMONIO FISICO DE LA EMPRESA.

POR OTRA PARTE RECONOCE QUE LAS FALLAS EN EL ELEMENTO HUMANO SON EL FACTOR MAS IMPORTANTE QUE DEBE CONSIDERARSE PARA LOGRAR

EXITO EN LA CONSERVACION Y CONSIDERA LA PROTECCION DE ESTE ELEMENTO, COMO UN PROBLEMA DE PERSONAS, ORGANIZACION, CONTROL Y MOTIVACION, POR LO QUE CONSIDERO QUE TODO PROGRAMA DE INGENIERIA EN PREVENCION DE -- RIESGOS, DEBERA INCLUIR MEDIOS PARA LA DIFUSION, INSTRUCCION Y CAPA-- CITACION, DE TODO EL PERSONAL EN GENERAL.

#### D.- ASPECTOS SOCIALES.

LA PARALIZACION DE LAS ACTIVIDADES O LA INTERRUPCION DE LA PRODUCCION NO SOLO AFECTA A LA EMPRESA Y TRABAJADORES QUE LABORAN EN ELLA, SINO - QUE REPERCUTE CON GRAN IMPACTO EN LA COMUNIDAD, DADO QUE UNO DE LOS OB JETIVOS PRINCIPALES DE LA EMPRESA ES LLENAR UNA NECESIDAD SOCIAL.

EL DESEMPLEO QUE TANTO PREOCUPA A LOS PAISES DEL MUNDO, YA QUE REDUCE EL PODER ADQUISITIVO DEL TRABAJADOR Y AFECTA A TODAS LAS EMPRESAS DE LA COMUNIDAD AL REDUCIR EL CONSUMO, ES UNA DE LAS REPERCU- SIONES SOCIALES DE MAYOR IMPORTANCIA POR UNA FALTA DE CONSERVACION DE - LA FUENTE DE TRABAJO.

AHORA MAS QUE NUNCA POR LOS PROBLEMAS ECONOMICOS QUE ATRA VESAMOS, LA CONSERVACION DEBE TOMAR UNA IMPORTANCIA BASICA, DADO QUE EL APROVECHAMIENTO OPTIMO DE LOS RECURSOS ES DIA A DIA MAS NECESARIO.



**FACULTAD DE INGENIERIA U.N.A.M.  
DIVISION DE EDUCACION CONTINUA**

**INGENIERIA EN PREVENCION DE RIESGOS**

**EN PLANTAS INDUSTRIALES**

**ANALISIS DE RIESGOS**

**ING. JESUS RABAGO VILLASEÑOR**

**SEDESOL**

**FEBRERO /94**

**PROPOSITO DEL SEMINARIO**

**REVISAR LAS ESPECTATIVAS QUE EL GOBIERNO**

**MEXICANO TIENE SOBRE LA ADMINISTRACION**

**DE RIESGOS EN LA INDUSTRIA**

## I N D I C E

- I. INTRODUCCION
- II. DEFINICION DE RIESGO
- III. MARCO JURIDICO
- IV. PROCEDIMIENTO ADMINISTRATIVO INTERNO
- V. NORMAS TECNICAS DE SEGURIDAD Y OPERACION
- VI. EL ESTUDIO DE RIESGO AMBIENTAL
- VII. MODELOS DE SIMULACION DE RIESGO
- VIII. ZONA INTERMEDIA DE SALVAGUARDIA
- IX. PROGRAMA PARA LA PREVENCION DE ACCIDENTES

## A N E X O S .

- A) GUIA DEL ESTUDIO DE RIESGO PARA PROYECTOS NUEVOS
- B) GUIA DEL ESTUDIO DE RIESGO PARA PLANTAS EN OPERACION
- C) PRIMER Y SEGUNDO LISTADO DE ACTIVIDADES ALTAMENTE RIESGOSAS
- D) MODELOS DE SIMULACION
- E) GUIA PARA EL PROGRAMA PARA LA PREVENCION DE ACCIDENTES

(CONTENIDO TEMATICO)

I. INTRODUCCION.

EN LA ACTUALIDAD ES MUY COMUN ESCUCHAR TERMINOS TALES COMO MODERNIDAD, DESARROLLO INDUSTRIAL Y TECNOLOGICO, ETC. LOS CUALES REPRESENTAN UNA NECESIDAD PARA NUESTRO PAIS, SIN EMBARGO AL DESARROLLO INDUSTRIAL QUE SE HA DADO EN MEXICO NO LE HA CORRESPONDIDO EL ORDENAMIENTO ECOLOGICO, LAS PRACTICAS DE SEGURIDAD INTERNAS Y EXTERNAS, NI LAS CONDICIONES DE DISEÑO DE PROCESO ADECUADAS PARA EVITAR CONTAMINACION Y DETERIORO DE LA BIOSFERA, ASI COMO PARA SALVAGUARDAR A LAS COMUNIDADES TANTO EN SU PERSONA COMO EN SUS BIENES.

CONCIENTE DE ESTE PROBLEMA, EL GOBIERNO MEXICANO HA DECIDIDO IMPLEMENTAR UNA SERIE DE ACCIONES ENCAMINADAS A CORREGIR LOS PROBLEMAS QUE REPERCUTEN O PODRIAN REPERCUTIR EN EL MEDIO AMBIENTE Y QUE POR LO TANTO TENDRIAN UNA AFECTACION DIRECTA O INDIRECTA EN EL SER HUMANO.

ES EN ESTE MARCO GENERAL EN EL QUE SE UBICA EL "PROCEDIMIENTO DE RIESGO AMBIENTAL".

EN ESTE PROCEDIMIENTO QUEDAN CLASIFICADAS TODAS LAS ACTIVIDADES INDUSTRIALES, COMERCIALES Y DE SERVICIOS DE ACUERDO CON EL NIVEL DE RIESGO QUE REPRESENTAN, PARA QUE UNA VEZ IDENTIFICADOS Y JERARQUIZADOS DICHS RIESGOS, SE ADOPTEN LAS MEDIDAS PREVENTIVAS Y CORRECTIVAS NECESARIAS PARA LOGRAR UN NIVEL DE RIESGO "SOCIALMENTE ACEPTABLE".

LA IMPORTANCIA DE CONTAR CON UN PROCEDIMIENTO EFECTIVO QUE PERMITA UN DESARROLLO INDUSTRIAL PARALELO A UNA PROTECCION Y CONSERVACION DEL MEDIO AMBIENTE ES POR DEMAS NECESARIA, MAS AUN DADO EL INMINENTE TRATADO COMERCIAL QUE ENTRO EN VIGOR EN 1994, CON LOS ESTADOS UNIDOS Y CANADA, INCREMENTA ESTA NECESIDAD A TAL GRADO QUE OBLIGA A LOS PAISES FIRMANTES A NEGOCIAR UN TRATADO PARALELO EN MATERIA ECOLOGICA.

## II. DEFINICION DE " RIESGO " .

TODOS NOSOTROS TENEMOS UNA IDEA MAS O MENOS CLARA DE LO QUE EL TERMINO RIESGO SIGNIFICA, SIN EMBARGO, ES NECESARIO PLANTEAR UNA DEFINICION:

" POSIBILIDAD DE SUFRIR UN DAÑO O PERDIDA "

RIESGO ES SINONIMO DE PELIGRO.

LOS POSIBLES DAÑOS SON CONSECUENCIA DE DISTINTOS TIPOS DE ACCIDENTES.

ES IMPORTANTE RECORDAR QUE LOS 3 TIPOS FUNDAMENTALES DE ACCIDENTES SON:

- EXPLOSION
- INCENDIO
- FUGA O DERRAME

ESTOS ACCIDENTES DEPENDEN A SU VEZ DE 3 VARIABLES FUNDAMENTALES:

- PRESION
- TEMPERATURA
- COMPOSICION

ASI MISMO, LOS ACCIDENTES SE PUEDEN PRESENTAR POR DIVERSAS CAUSAS: NATURALES O ANTROPOGENICAS ( ACCIDENTALES O PREMEDITADAS ).

### **III. MARCO JURIDICO.**

LA LEY GENERAL DEL EQUILIBRIO ECOLOGICO Y PROTECCION AL AMBIENTE, PUBLICADA EN EL DIARIO OFICIAL EL 28 DE ENERO DE 1988, EN SU ARTICULO 5º FRACCION X CONTEMPLA QUE ES ASUNTO DE ALCANCE GENERAL EN LA NACION O DE INTERES DE LA FEDERACION LA REGULACION DE ACTIVIDADES QUE DEBEN CONSIDERARSE ALTAMENTE RIESGOSAS.

DENTRO DE ESTA LEY, LOS ARTICULOS DEL 28 AL 35 SE REFIEREN A LA ATENCION DE PROYECTOS PUBLICOS O PRIVADOS, LOS CUALES DEBEN SUJETARSE A LA AUTORIZACION PREVIA DEL GOBIERNO FEDERAL POR CONDUCTO, ENTRE OTRAS INSTANCIAS, DE LA SECRETARIA DE DESARROLLO SOCIAL.

A SU VEZ, LA SECRETARIA DE DESARROLLO SOCIAL SE HACE CARGO DE ESTAS DISPOSICIONES POR MEDIO DEL INSTITUTO NACIONAL DE ECOLOGIA EN LA DIRECCION GENERAL DE NORMATIVIDAD AMBIENTAL.

TODO LO ANTERIOR SE REFIERE A PROYECTOS NUEVOS, SIN EMBARGO, TAMBIEN SE TIENE CONTEMPLADO REGULAR A LAS INDUSTRIAS QUE YA ESTAN EN OPERACION Y QUE SE CONSIDERAN DE ALTO RIESGO, PARA LO CUAL SE ESTABLECIO EL " PROGRAMA NACIONAL PARA LA PREVENCION DE ACCIDENTES DE ALTO RIESGO AMBIENTAL " IMPLEMENTADO POR EL C. PRESIDENTE DE LA REPUBLICA EL DIA 29 DE ABRIL DE 1992, EN EL CUAL SE LES SOLICITA A LAS INDUSTRIAS DE ALTO RIESGO DE TODO EL PAIS QUE PRESENTEN UN PROGRAMA PARA LA PREVENCION DE ACCIDENTES (PPA). COMO PASO PREVIO A LA PRESENTACION DEL PPA, LAS INDUSTRIAS DEBEN PRESENTAR UN ESTUDIO DE RIESGO EN SU MODALIDAD ANALISIS DE RIESGO, DIRECTAMENTE A LA DIRECCION GENERAL DE NORMATIVIDAD AMBIENTAL.

### **IV. PROCEDIMIENTO ADMINISTRATIVO INTERNO.**

EL PROCEDIMIENTO ADMINISTRATIVO INTERNO DE LA SUBDIRECCION DE RIESGO AMBIENTAL SE BASA EN LA SIGUIENTE CLASIFICACION:

- PROYECTOS NUEVOS
  
- PLANTAS EN OPERACION

**A) PROYECTOS NUEVOS.**

COMO YA SE MENCIONO, LOS PROMOVENTES DE PROYECTOS NUEVOS DEBERAN PRESENTAR UN INFORME PREVENTIVO EN LA SUBDIRECCION DE IMPACTO AMBIENTAL, EN EL CUAL SE INCLUYEN LAS CARACTERISTICAS GENERALES DEL PROYECTO EN SUS DIFERENTES ETAPAS DE OPERACION Y CONSTRUCCION. LA SUBDIRECCION DE IMPACTO AMBIENTAL A SU VEZ, SOLICITA OPINION A LA SUBDIRECCION DE RIESGO AMBIENTAL.

UNA VEZ INGRESADO EL INFORME PREVENTIVO A LA SUBDIRECCION DE RIESGO, SE DETERMINA EL NIVEL DE ESTUDIO DE RIESGO QUE DEBEN PRESENTAR, PARA LO CUAL SE ESTABLECE UN PLAZO. ESTA RESOLUCION SE ENVIA A LA SUBDIRECCION DE IMPACTO AMBIENTAL QUIENES EMITEN UN OFICIO UNICO EN EL CUAL SE INCLUYE LAS 2 RESOLUCIONES (EN MATERIA DE IMPACTO Y EN MATERIA DE RIESGO).

POSTERIORMENTE, EL PROMOVENTE DEL PROYECTO PRESENTA EL ESTUDIO DE RIESGO REQUERIDO Y UNA VEZ EVALUADO ESTE, SE DICTAMINA. EN CASO DE QUE EL ETUDIO NO CUMPLA TOTALMENTE CON LA INFORMACION REQUERIDA, SE SOLICITA AL PROMOVENTE LA INFORMACION ADICIONAL QUE CORRESPONDA. ESTE DICTAMEN SE REMITE NUEVAMENTE A LA SUBDIRECCION DE IMPACTO PARA QUE SE GENERE UN DICTAMEN UNICO, TANTO EN MATERIA DE IMPACTO COMO DE RIESGO AMBIENTAL.

**B) PLANTAS EN OPERACION.**

EL DIA 29 DE ABRIL DE 1992, EL C. PRESIDENTE DE LA REPUBLICA, LIC. CARLOS SALINAS DE GORTARI INSTRUYO EL PROGRAMA NACIONAL PARA LA PREVENCION DE ACCIDENTES DE ALTO RIESGO AMBIENTAL, MEDIANTE EL CUAL SE SOLICITA A LAS EMPRESAS CONSIDERADAS DE ALTO RIESGO AMBIENTAL, LA ELABORACION DE UN PROGRAMA PARA LA PREVENCION DE ACCIDENTES, PREVIA PRESENTACION DE UN ESTUDIO DE RIESGO EN SU MODALIDAD ANALISIS DE RIESGO. ESTO CON LA FINALIDAD DE QUEDAR INTEGRADAS EN UN ORGANISMO LOCAL DE AYUDA MUTUA ENTRE EMPRESAS DE LA ZONA, AUTORIDADES LOCALES Y POBLACION.

EL ANALISIS DE RIESGO SE DEBE PRESENTAR A LAS AUTORIDADES DE SEDESOL LOCALES, PARA QUE SEA TURNADO DIRECTAMENTE A LA SUBDIRECCION DE RIESGO PERTENECIENTE A LA DIRECCION GENERAL DE NORMATIVIDAD AMBIENTAL.

EN EL ARTICULO 146 DE LA LEY GENERAL DEL EQUILIBRIO ECOLOGICO Y PROTECCION AL AMBIENTE, SE ESTABLECE QUE EN EL DIARIO OFICIAL DE LA FEDERACION DEBEN PUBLICARSE LAS ACTIVIDADES CONSIDERADAS DE ALTO RIESGO. ESTOS LISTADOS FUERON PUBLICADOS LOS DIAS 28 DE MARZO DE 1990 (SUSTANCIAS TOXICAS) Y 4 DE MAYO DE 1992 (SUSTANCIAS EXPLOSIVAS E INFLAMABLES).

CON BASE EN ESTOS LISTADOS SE HACE LA CLASIFICACION DE LAS INDUSTRIAS ALTAMENTE RIESGOSAS, ES DECIR, SI UNA EMPRESA MANEJA ALGUNA DE LAS SUSTANCIAS SEÑALADAS EN LOS LISTADOS, EN LA CANTIDAD QUE AHI APARECE, CAERA DENTRO DE ESTA CLASIFICACION.

#### V. NORMAS TECNICAS DE SEGURIDAD Y OPERACION.

EN CONSECUENCIA A LA PUBLICACION DEL PRIMER LISTADO DE ACTIVIDADES ALTAMENTE RIESGOSAS Y COMO COMPLEMENTO A SU REGULACION, LA SEDESOL DETERMINO LA ELABORACION DE NORMAS TECNICAS DE SEGURIDAD Y OPERACION QUE ESTABLEZCAN LOS PROCEDIMIENTOS MINIMOS A SEGUIR POR LAS INDUSTRIAS QUE ALMACENEN, PROCESEN, MANEJEN O USEN CUALQUIER SUSTANCIA PELIGROSA (MATERIA PRIMA, PRODUCTOS INTERMEDIOS O FINALES) DE LA INDUSTRIA DEL PETROLEO, QUIMICA, PETROQUIMICA Y DE LAS PINTURAS, TINTAS Y SOLVENTES, QUE REPRESENTAN UN ELEVADO RIESGO A LA POBLACION, DADA LA TOXICIDAD, EN CASO DE SER LIBERADAS A LA ATMOSFERA.

LOS CRITERIOS UTILIZADOS EN LA ELABORACION DE LAS NORMAS TECNICAS DE SEGURIDAD Y OPERACION, PARA LA IDENTIFICACION DE LOS PROCEDIMIENTOS, CONDICIONES, PARAMETROS Y LIMITES PERMISIBLES, SON LOS SIGUIENTES:

- LOCALIZACION Y CLASIFICACION DE LA NORMATIVIDAD Y REGLAMENTACION INTERNACIONAL Y NACIONAL EXISTENTE PARA EL MANEJO DE SUSTANCIAS PELIGROSAS EN LA INDUSTRIA DEL PETROLEO, PETROQUIMICA, QUIMICA Y DE LA PINTURA, LAS TINTAS Y LOS SOLVENTES.
  
- DEFINICION DEL MARCO JURIDICO DE LAS NORMAS DE SEGURIDAD Y OPERACION.

LA NORMATIVIDAD SE FORMULO CONSIDERANDO EL PRIMER LISTADO DE ACTIVIDADES ALTAMENTE RIESGOSAS (AUNQUE EN LOS PROXIMOS AÑOS SE CONTINUARA CON LOS LISTADOS SUBSECUENTES), DE ACUERDO A SUS CANTIDADES DE REPORTES, SU IDLH Y NIVEL DE USO INDUSTRIAL, IDENTIFICANDO LO SIGUIENTE:

- DEFINICION DE LOS PROCEDIMIENTOS MINIMOS NECESARIOS DE PREVENCION, MITIGACION Y CONTROL DE RIESGO AMBIENTAL, POR ALMACENAMIENTO, LLENADO Y DESCARGA, TRANSPORTE Y MANEJO DE SUSTANCIAS TOXICAS PELIGROSAS.
  
- DEFINICION DE LOS FACTORES DE SEGURIDAD Y OPERACION QUE INTERVIENEN EN LAS ETAPAS DE ALMACENAMIENTO, LLENADO Y DESCARGA, MANEJO DE SUSTANCIAS TÓXICAS PELIGROSAS.

#### **VI. EL ESTUDIO DE RIESGO AMBIENTAL.**

EL ESTUDIO DE RIESGO, ES EL DOCUMENTO MEDIANTE EL CUAL SE IDENTIFICAN Y JERARQUIZAN TODOS LOS RIESGO POTENCIALES DE UNA INSTALACION DADA, Y UNA VEZ REALIZADO ESTO SE PLANTEAN LAS MEDIDAS DE MITIGACION, CONTROL Y PREVENCION DE LOS MISMOS.

EL ESTUDIO DE RIESGO SE CLASIFICA EN 3 MODALIDADES:

##### **A) INFORME PRELIMINAR DE RIESGO.**

TIENE COMO OBJETIVO EL CONTAR CON LA INFORMACION SUFICIENTE PARA IDENTIFICAR Y EVALUAR LAS ACTIVIDADES RIESGOSAS EN CADA UNA DE LAS FASES QUE COMPRENDE EL PROYECTO QUE DADAS SUS CARACTERISTICAS SE PUEDEN CATALOGAR COMO DE BAJO RIESGO Y CON ESTO PARA PODER INCORPORAR LAS MEDIDAS DE SEGURIDAD TENDIENTES A EVITAR O MINIMIZAR LOS EFECTOS POTENCIALES A SU ENTORNO EN CASOS DE ACCIDENTES.

##### **B) ANALISIS DE RIESGO.**

VIENE A REPRESENTAR EL NIVEL DONDE SE REQUIERE DE UNA INFORMACION MAS PRECISA Y EXTENSA PARA EL ANALISIS Y EVALUACION DE PROYECTOS QUE SE PUEDEN IDENTIFICAR COMO DE RIESGO MODERADO.

**C) ANALISIS DETALLADO DE RIESGO.**

EL NIVEL EN EL CUAL SE REQUIERE DE TODA LA INFORMACION DETALLADA CON EL APOYO DE METODOLOGIAS SOFISTICADAS DE ANALISIS DE RIESGO AMBIENTAL, PARA EVALUAR LAS POSIBLES REPERCUSIONES QUE TENDRIA UNA INSTALACION DE ALTO RIESGO SOBRE SU ENTORNO.

PARA CADA UNA DE ESTAS MODALIDADES EXISTEN GUIAS PARA SU ELABORACION, CUYA DIFERENCIA PRINCIPAL ES LA PROFUNDIDAD DE LA INFORMACION SOLICITADA.

ESTOS ESTUDIOS DE RIESGO LOS PUEDEN ELABORAR EL PERSONAL TECNICO DE LA EMPRESA O CONSULTORES EXTERNOS.

LAS ETAPAS GENERALES INVOLUCRADAS EN LA ELABORACION DE UN ESTUDIO DE RIESGO SON:

- 1a. ETAPA:** CONOCER A DETALLE LAS CARACTERISTICAS DE LOS PROCESOS, LOS MATERIALES UTILIZADOS Y SU ENTORNO PARA LA IDENTIFICACION PRIMARIA DE LA EXISTENCIA DE POSIBLES RIESGOS REALES Y POTENCIALES.
  
- 2a. ETAPA:** IDENTIFICAR LOS RIESGOS ESPECIFICOS EXISTENTES.
  
- 3a. ETAPA:** EVALUAR LA MAGNITUD DEL EVENTO Y CUANTIFICAR SUS POSIBLES CONSECUENCIAS, ASI COMO SU PROBABILIDAD DE OCURRENCIA.
  
- 4a. ETAPA:** ESTABLECER LAS MEDIDAS PREVENTIVAS NECESARIAS PARA ELIMINAR O MINIMIZAR EL RIESGO HASTA EL GRADO DE ACEPTACION DEL MISMO.

LAS TECNICAS ESPECIFICAS A APLICAR EN CADA UNA DE LAS ETAPAS DEPENDERAN DE CADA CASO EN PARTICULAR Y DEL GRADO DE PROFUNDIDAD REQUERIDO.

## TECNICAS PARA LA IDENTIFICACION DE RIESGOS.

ALGUNAS DE LAS TECNICAS MAS COMUNES PARA LA IDENTIFICACION DE RIESGOS SON:

- LISTA DE COMPROBACION
- QUE-SI
- HAZOP
- ARBOL DE FALLAS
- INDICE DOW
- INDICE MOND
- AUDITORIAS DE SEGURIDAD

VEAMOS 3 EJEMPLOS:

### 1) LISTA DE COMPROBACIONES.

ES UN CONJUNTO DE PREGUNTAS CUYA FINALIDAD ES LA IDENTIFICACION DE LOS RIESGOS EN PLANTAS Y, COMO RESULTADO DE LA CONTESTACION DE LAS CUESTIONES PLANTEADAS, DEBERAN MEJORARSE LAS MEDIDAS DE SEGURIDAD DE LA INSTALACION SOBRE TODO EN AQUELLOS ASPECTOS EN LOS CUALES LAS RESPUESTAS OBTENIDAS SEÑALARON DEFICIENCIAS EN LOS SISTEMAS DE SEGURIDAD ORIGINALMENTE CONSIDERADOS EN EL DISEÑO.

### 2) ESTUDIOS DE RIESGOS Y OPERABILIDAD (HAZOP). (Hazard and Operability Studies)

ES UNA HERRAMIENTA DESARROLLADA CON EL PROPOSITO DE PODER DETECTAR POSIBLES RIESGOS EN INSTALACIONES DE ALTA COMPLEJIDAD.

ES UNA TECNICA QUE PERMITE A LA GENTE LIBERAR SU IMAGINACION Y REVISAR EN TODAS LAS FORMAS POSIBLES EN QUE LOS RIESGOS Y/O PROBLEMAS DE OPERACION PUDIERAN SURGIR.

LA TECNICA AL EJECUTARSE EN FORMA SISTEMATICA, REDUCE LAS POSIBILIDADES DE QUE ALGO SE PASE SIN ANALIZAR.

EL HAZOP SE EFECTUA ANALIZANDO Y DISCUTIENDO EN UN GRUPO INTERDISCIPLINARIO, LOS EFECTOS DE LAS VARIACIONES QUE PUDIESEN PRESENTARSE TANTO EN FORMA ACCIDENTAL COMO PREMEDITADA, EN LOS PARAMETROS OPERACIONALES DE LA INSTALACION.

EL HAZOP CONSISTE EN ANALIZAR LAS DESVIACIONES DE LAS VARIABLES OPERACIONALES DE CADA SISTEMA DE INTERES DE LA INSTALACION, LAS POSIBLES CAUSAS DE ESTAS VARIACIONES, SUS CONSECUENCIAS Y LAS ACCIONES REQUERIDAS PARA ELIMINAR O REDUCIR LOS EFECTOS NEGATIVOS DETECTADOS.

COMO GUIAS PARA ESTE ANALISIS SE UTILIZAN LAS PALABRAS CLAVES.

- NO -
- MAS -
- MENOS -
- MAS QUE -
- PARTE DE -
- OTRO QUE -
- INVERSO -

ESTAS PALABRAS CLAVE SE DEBEN APLICAR A LAS CONDICIONES DEL PROCESO, ACTIVIDADES, SUSTANCIAS, TIEMPO Y LUGAR.

EL GRUPO DE DISCUSION PARA LA REALIZACION DEL HAZOP DEBE CONFORMARSE INCLUYENDO:

- GERENTE DEL PROYECTO
- INGENIERO DE PROCESO
- INGENIERO INSTRUMENTISTA
- COORDINADOR (EXPERTO EXTERNO)

3) AUDITORIAS DE SEGURIDAD.

LAS AUDITORIAS DE SEGURIDAD SON UNA HERRAMIENTA DINAMICA DE DIAGNOSTICO DE RIESGO DE GRAN APLICACION EN INSTALACIONES A PUNTO DE INICIAR OPERACION, EN OPERACION O DE REINICIO DE OPERACION COMO CONSECUENCIA DE ALGUN PARO PARCIAL O TOTAL.

TIENEN TAMBIEN COMO FINALIDAD EL DE IDENTIFICAR RIESGOS A FIN DE QUE SE APLIQUEN LAS MEDIDAS DE PREVENCION Y ABATIMIENTO CORRESPONDIENTES.

LA REALIZACION DE AUDITORIAS DE SEGURIDAD ES RECOMENDABLE EN LOS SIGUIENTES CASOS:

- A) EN EL PERIODO DE PREARRANQUE DE OPERACIONES.
- B) AL REINICIO DE OPERACIONES DESPUES DE PAROS TOTALES O PARCIALES POR MANTENIMIENTO O POR LA PRESENTACION DE UN ACCIDENTE.
- C) AL MODIFICARSE SUSTANCIALMENTE LA INSTALACION.
- D) ES UN PERIODO NO MAYOR A 3 AÑOS.

PARA LA REALIZACION DE UNA AUDITORIA DE SEGURIDAD ES CONVENIENTE EL INTEGRAR UN GRUPO DE ANALISIS QUE INCLUYA:

- GERENTE DE LA PLANTA
- REPRESENTANTE DEL DEPTO. DE SEGURIDAD
- INGENIERO DE PROYECTO ENCARGADO ORIGINALMENTE DEL DISEÑO O DE LAS MODIFICACIONES.
- ING. DE MANTENIMIENTO.
- ING. DE SERVICIOS.
- ING. DE PROCESO.
- ING. DE INSTRUMENTACION Y CONTROL.

LA AUDITORIA DE SEGURIDAD DEBE CUBRIR FUNDAMENTALMENTE 3 ASPECTOS:

- 1) REVISION DE LA SEGURIDAD DEL PROCESO
- 2) EVALUACION DE LOS PROCEDIMIENTOS DE OPERACION Y MANTENIMIENTO.
- 3) INSPECCION OCULAR DE LA INSTALACION.

UNA VEZ QUE SE HAN IDENTIFICADO LOS RIESGOS, ES NECESARIO QUE LA EMPRESA MANIFIESTE EN SU ESTUDIO DE RIESGO TODOS LOS RIESGOS POTENCIALES.

ADEMAS UNA VEZ IDENTIFICADOS SE DEBEN CUANTIFICAR.

ESTA CUANTIFICACION NOS PERMITE OBTENER 2 PARAMETROS MAS FACILMENTE UTILIZABLES:

- PROBABILIDAD
- CONSECUENCIAS

ASI EL RIESGO QUEDA DEFINIDO COMO:

$$\text{RIESGO} = (\text{PROBABILIDAD}) (\text{CONSECUENCIAS})$$

**PROBABILIDAD:**

LA PROBABILIDAD DE QUE SE PRESENTE UN EVENTO ESTA DETERMINADA POR LOS ANTECEDENTES Y REGISTROS ESTADISTICOS QUE SE TENGAN DOCUMENTADOS.

ASI, EN PRINCIPIO UN RIESGO PUEDE SER CLASIFICADO COMO DE PROBABILIDAD:

- BAJA
- MEDIA
- ALTA

**CONSECUENCIAS:**

ES UN PARAMETRO QUE NOS SIRVE PARA LA CLASIFICACION DE LOS RIESGOS DE ACUERDO A SUS CONSECUENCIAS PUDIENDO SER ESTA LA AFECTACION A LA VIDA HUMANA. OBTENIENDOSE UNA CLASIFICACION COMO LA SIGUIENTE:

- CATASTROFICAS
- CRITICAS
- MARGINALES
- INSIGNIFICANTES

UNA VEZ QUE SE TIENE ESTA INFORMACION, ES POSIBLE AHORA CLASIFICAR CUANTITATIVAMENTE A LOS RIESGOS IDENTIFICADOS COMO:

- RIESGOS MAYORES
- RIESGOS INTERMEDIOS
- RIESGOS MENORES

LOS PROMOVENTES DE LOS PROYECTOS DEBEN INCLUIR EN EL ESTUDIO DE ANALISIS DE RIESGO QUE PRESENTAN ANTE **SEDESOL**, TODOS LOS RIESGOS IDENTIFICADOS Y CUANTIFICADOS, ASI COMO UNA EXPLICACION DETALLADA DE LAS MEDIDAS IMPLEMENTADAS O POR IMPLEMENTAR PARA LA PREVENCION Y ATENCION DE LOS MISMOS.

DE LOS RIESGOS CLASIFICADOS COMO MAYORES, SE DEBE PRESENTAR UNA MODELACION PARA DETERMINAR EL RADIO DE AFECTACION, ES DECIR, SI EL EVENTO MODELADO REBASA LOS LIMITES DE PROPIEDAD DE LA EMPRESA.

## **VII. MODELOS DE SIMULACION DE RIESGOS**

ACTUALMENTE LA **SEDESOL** CUENTA CON UN PROGRAMA COMPUTARIZADO DENOMINADO **SISTEMA DE INFORMACION RAPIDA DE IMPACTO AMBIENTAL (SIRIA)**, EL CUAL SURGIO POR LA NECESIDAD DE CONTAR CON HERRAMIENTAS DE APOYO PARA EVALUAR LOS IMPACTOS AMBIENTALES PRODUCIDOS POR LOS PROYECTOS DE DESARROLLO EN EL PAIS.

EL SISTEMA CUENTA CON DOS MODULOS DE EVALUACION (ADEMAS DE OTROS APARTADOS DE INFORMACION):

- 1) **MODELOS DE DISPERSION EN AIRE.**
- 2) **MODELO DE NUBES EXPLOSIVAS.**

**1. LOS MODELOS DE DISPERSION EN AIRE CONSIDERAN, A SU VEZ, DOS TIPOS:**

- A) **MODELOS DE DISPERSION PARA FUGAS Y DERRAMES.**
- B) **MODELOS DE DISPERSION DE UN PUFF.**

#### **A) MODELO DE DISPERSION DE FUGAS Y DERRAMES.**

SE APLICA PARA EFECTUAR ESTIMACIONES DE CONCENTRACIONES DE SUSTANCIAS PELIGROSAS A NIVEL PISO, PROVENIENTES DE UNA FUGA GASEOSA O DEL DERRAME DE UN LIQUIDO QUE SE EVAPORA. LOS RESULTADOS QUE REPORTA EL MODELO SON LA DISTANCIA DE LA PLUMA PARA ALCANZAR UNA CONCENTRACION DADA Y EL AREA DE "EXCLUSION" O AREA DE RIESGO, DENTRO DE LA CUAL SE PUEDEN TOMAR ACCIONES PREVENTIVAS DE EVACUACION DE LA POBLACION EN CASO DE ACCIDENTE.

#### **B) MODELO DE DISPERSION DE UN PUFF.**

CONSIDERA LA DISPERSION DE UN PUFF TRIDIMENSIONAL, O BURBUJA, FORMADO POR LA MASA DE UNA SUSTANCIA QUE ES LIBERADA A LA ATMOSFERA EN UNOS CUANTOS SEGUNDOS, TAL COMO UNA NUBE DE GAS PROVOCADA POR LA EXPLOSION O RUPTURA DE UNA ESFERA DE ALMACENAMIENTO.

#### **2. EL CASO DEL MODELO DE NUBES EXPLOSIVAS.**

SE CONSIDERA PARA GASES EN ESTADO LIQUIDO POR ENFRIAMIENTO, PARA GASES EN ESTADO LIQUIDO POR EFECTO DE UNA PRESION Y PARA GASES SUJETOS A PRESIONES DE 500 PSI O MAYORES ASI COMO LIQUIDOS INFLAMABLES O COMBUSTIBLES A UNA TEMPERATURA MAYOR A SU PUNTO DE EBULLICION Y MANTENIDOS EN ESTADO LIQUIDO POR EFECTOS DE PRESION (EXCEPTUANDO MATERIALES CON VISCOSIDAD MAYOR A  $1 \cdot 10^{-6}$  CENTIPOISES O PUNTOS DE FUSION SOBRE 212 °F.

LAS DETERMINACIONES EFECTUADAS CON ESTE SISTEMA (SIRIA), POSIBILITAN SIMULAR ESCENARIOS DE ACUERDO CON LOS DATOS QUE SE REPORTEN EN LOS ESTUDIOS DE RIESGO, PERMITIENDO VER EL POSIBLE COMPORTAMIENTO DE LA SUSTANCIA EN ESTUDIO, DANDONOS UNA AMPLIA VISION DE LAS CONSECUENCIAS Y AFECTACIONES ESPERADAS Y APORTANDO ACCIONES TENDIENTES A REDUCIR LOS RADIOS DE AFECTACION MEDIANTE LA IMPLEMENTACION DE MEDIDAS DE SEGURIDAD ADICIONALES.

## VIII. ZONA INTERMEDIA DE SALVAGUARDIA

COMO RESULTADO DE TODO LO ANTERIOR Y DE LA EVALUACION DE LOS ESTUDIOS DE RIESGO QUE PARA EL EFECTO SE REALICEN, SE ESTABLECE LA NECESIDAD DE INSTAURAR UNA **ZONA INTERMEDIA DE SALVAGUARDIA** A FIN DE PROTEGER A LA POBLACION Y AL AMBIENTE DE LOS RIESGOS DERIVADOS DE LA ACTIVIDAD DE LA INDUSTRIA RIESGOSA.

### **LA ZONA INTERMEDIA DE SALVAGUARDIA:**

EN TERMINOS GENERALES, SE DEFINE COMO AQUELLA ZONA DETERMINADA DEL RESULTADO DE LA APLICACION DE CRITERIOS Y MODELOS DE SIMULACION DE RIESGO AMBIENTAL, QUE COMPRENDE LAS AREAS EN LAS CUALES SE PRESENTARIAN LIMITES SUPERIORES A LOS PERMISIBLES PARA LA SALUD DEL HOMBRE Y AFECTACIONES A SUS BIENES Y AL AMBIENTE EN CASO DE FUGAS ACCIDENTALES DE SUSTANCIAS TOXICAS Y DE PRESENCIA DE ONDAS DE SOBREPRESION EN CASO DE FORMACION DE NUBES EXPLOSIVAS; ESTA ZONA ESTA CONFORMADA, A SU VEZ, POR DOS ZONAS: LA ZONA DE RIESGO Y LA ZONA DE AMORTIGUAMIENTO.

### **LA ZONA DE RIESGO:**

ES UNA ZONA DE RESTRICCION TOTAL, EN LA QUE NO SE DEBE PERMITIR NINGUN TIPO DE ACTIVIDAD, INCLUYENDO LOS ASENTAMIENTOS HUMANOS Y LA AGRICULTURA, CON EXCEPCION DE ACTIVIDADES DE FORESTACION, EL CERCAMIENTO Y SEÑALAMIENTO DE LA MISMA, ASI COMO EL MANTENIMIENTO Y VIGILANCIA.

### **LA ZONA DE AMORTIGUAMIENTO:**

ES UNA ZONA DONDE SE PUEDEN PERMITIR DETERMINADAS ACTIVIDADES PRODUCTIVAS QUE SEAN COMPATIBLES, CON LA FINALIDAD DE SALVAGUARDAR A LA POBLACION Y AL MEDIO AMBIENTE, RESTRINGIENDO EL INCREMENTO DE LA POBLACION AHI ASENTADA Y CAPACITANDOLA EN LOS PROGRAMAS DE EMERGENCIA QUE SE REALICEN PARA TAL EFECTO.

AL RESPECTO, CABE RESALTAR QUE LA AUTORIDAD MUNICIPAL ENCARGADA DE LA PROTECCION AL AMBIENTE VIGILARA EL CUMPLIMIENTO DE LOS PLANES DE DESARROLLO DE SU LOCALIDAD HACIENDO QUE LOS USOS DEL SUELO SEAN COMPATIBLES CON LA INSTALACION INDUSTRIAL QUE SE PROPONE.

EN ESTE SENTIDO, LA SEDESOL CONSIDERA COMO PARAMETRO DE PROTECCION LOS SIGUIENTES:

**AFECTACION POR SUSTANCIAS TOXICAS:**

SE VALORA UTILIZANDO UN INDICE CONOCIDO COMO IDLH, EN PPM O  $\text{MG}/\text{M}^3$ , QUE ES EL VALOR MAXIMO DE UNA SUSTANCIA TOXICA, AL CUAL UNA PERSONA PUEDE ESCAPAR SIN SUFRIR DAÑOS IRREVERSIBLES A SU SALUD, SI SE EXPONE POR UN PERIODO DE 30 MINUTOS. CON ESTE VALOR LA SEDESOL DETERMINA LA ZONA DE EXCLUSION O ZONA DE ALTO RIESGO.

OTRO TIPO DE MEDICION PARA SUSTANCIAS TOXICAS ES EL  $\text{TLV}_8$  Y  $\text{TLV}_{15}$ , EN PPM O  $\text{MG}/\text{M}^3$ , ESTOS SEÑALAN LOS VALORES PROMEDIO MAXIMOS A LOS QUE UNA PERSONA PUEDE ESTAR EXPUESTA DURANTE 8 HORAS O 15 MINUTOS RESPECTIVAMENTE, SIN QUE DAÑE SU SALUD.

CON ESTOS TIPOS DE VALORES  $\text{TLV}_8$  Y  $\text{TLV}_{15}$ , SE DEFINE LA ZONA DE AMORTIGUAMIENTO, ESTO ES, ESPACIOS QUE PERMITAN CUBRIR LOS RIESGOS QUE PUEDA OCASIONAR UNA SUSTANCIA TOXICA.

**AFECTACION POR SUSTANCIAS EXPLOSIVAS:**

EL VALOR QUE SEDESOL HA ESTABLECIDO COMO SEGURO EN ESTOS CASOS ES EL DE  $1/2 \text{ LB}/\text{IN}^2$ , CON EL SE CALCULA LA ZONA DE ALTO RIESGO, ESTO ES: SE TRAZA UN CIRCULO, SE MARCA SU CENTRO Y A PARTIR DE ESTE SE MIDE Y SE SEÑALAN LOS PUNTOS DE LA ONDA DE PRESION DE  $1/2 \text{ LB}/\text{IN}^2$ .

EN ESTE CASO LA ZONA DE AMORTIGUAMIENTO SE DEFINE POR LA DISTANCIA EN QUE SE PRESENTARIA LA ONDA DE SOBREPRESION DE  $1/2 \text{ LB}/\text{IN}^2$  EN LA DETERMINACION DEL DAÑO CATASTROFICO PROBABLE.

## **IX. PROGRAMA PARA LA PREVENCION DE ACCIDENTES.**

### **1. EL COMITE PARA EL ANALISIS Y APROBACION DE LOS PROGRAMAS DE PREVENCION DE ACCIDENTES.**

EN CUANTO A LA PREVENCION DE ACCIDENTES, LA **SECRETARIA DE DESARROLLO SOCIAL** HA VENIDO CAPTÁNDO ESTE TIPO DE PROGRAMAS A TRAVES DE LA APLICACION DEL PROCEDIMIENTO DE IMPACTO AMBIENTAL Y DE ANALISIS DE RIESGO PARA AQUELLOS PROYECTOS QUE DADAS SUS CARACTERISTICAS, DEBEN SOMETER A LA AUTORIZACION DE LA SECRETARIA LOS ESTUDIOS DE IMPACTO AMBIENTAL Y RIESGO, CON BASE EN LO INDICADO EN LOS **ARTICULOS 28 AL 35 DE LA LEY GENERAL DEL EQUILIBRIO ECOLOGICO Y LA PROTECCION AL AMBIENTE**; EN ESTE SENTIDO, CABE MENCIONAR QUE EN LA RESOLUCION CORRESPONDIENTE, SE INDICA LA NECESIDAD DE QUE ESTE TIPO DE PROYECTOS INSTRUMENTE PROGRAMAS PARA LA PREVENCION DE ACCIDENTES QUE GARANTICEN LAS ACCIONES NECESARIAS PARA PREVENIR, CONTROLAR Y RESTAURAR LOS EFECTOS POTENCIALES ANTE UN EVENTUAL ACCIDENTE.

EN EL **CAPITULO II, ARTICULO 50, FRACCION X DE LA LEY GENERAL DEL EQUILIBRIO ECOLOGICO Y LA PROTECCION AL AMBIENTE**, SE ESTABLECE QUE: "SON ASUNTOS DEL ALCANCE GENERAL EN LA NACION O DE INTERES DE LA FEDERACION, LA REGULACION DE LAS ACTIVIDADES QUE DEBAN CONSIDERARSE COMO ALTAMENTE RIESGOSAS, SEGUN ESTA Y OTRAS LEYES Y SUS DISPOSICIONES REGLAMENTARIAS, POR LA MAGNITUD O GRAVEDAD DE LOS EFECTOS QUE PUEDAN GENERAR EN EL EQUILIBRIO ECOLOGICO O EL AMBIENTE".

CON BASE EN LO ANTERIOR, EN EL **CAPITULO IV DE LA MISMA LEY**, CORRESPONDIENTE A LAS ACTIVIDADES CONSIDERADAS COMO RIESGOSAS, EN SU **ARTICULO 147, PARRAFO 2**, SE ESTABLECE QUE " QUIENES REALICEN ACTIVIDADES ALTAMENTE RIESGOSAS, ELABORARAN, ACTUALIZARAN Y, EN LOS TERMINOS DEL REGLAMENTO CORRESPONDIENTE, SOMETERAN A LA APROBACION DE LA SECRETARIA Y DE LAS SECRETARIAS DE ENERGIA, MINAS E INDUSTRIA PARAESTATAL, DE COMERCIO Y FOMENTO INDUSTRIAL, DE SALUD Y DEL TRABAJO Y PREVISION SOCIAL, LOS PROGRAMAS PARA LA PREVENCION DE ACCIDENTES EN LA REALIZACION DE TALES ACTIVIDADES, QUE PUEDAN CAUSAR GRAVES DESEQUILIBRIOS ECOLOGICOS ".

CUANDO LAS ACTIVIDADES CONSIDERADAS COMO ALTAMENTE RIESGOSAS SE REALICEN O VAYAN A REALIZARSE EN EL DISTRITO FEDERAL, EL DEPARTAMENTO DEL DISTRITO FEDERAL PARTICIPARA EN EL ANALISIS Y, EN SU CASO, EN LA APROBACION DE LOS PROGRAMAS DE PREVENCION CORRESPONDIENTES.

POR LO QUE, PARA PODER DAR CUMPLIMIENTO A LAS DISPOSICIONES ANTES MARCADAS, SE INSTAURO EL "COMITE DE ANALISIS Y APROBACION DE LOS PROGRAMAS DE PREVENCION DE ACCIDENTES PARA LAS ACTIVIDADES CONSIDERADAS COMO ALTAMENTE RIESGOSAS", CUYO OBJETIVO PRINCIPAL ES EL DE ANALIZAR, EVALUAR Y APROBAR LOS PROGRAMAS.

## **2. LINEAMIENTOS GENERALES DE OPERACION DEL COMITE.**

### **A) INTEGRACION DEL COMITE.**

CON BASE EN LO ESTIPULADO EN LA LEGISLACION VIGENTE EN LA MATERIA, EL COMITE DEBERA ESTAR CONSTITUIDO POR REPRESENTANTES DE LAS SIGUIENTES DEPENDENCIAS:

- SECRETARIA DE DESARROLLO SOCIAL
- SECRETARIA DE ENERGIA, MINAS E INDUSTRIA PARAESTATAL
- SECRETARIA DE COMERCIO Y FOMENTO INDUSTRIAL
- SECRETARIA DE SALUD
- SECRETARIA DE TRABAJO Y PREVISION SOCIAL
- SECRETARIA DE GOBERNACION

SE CONTARA CON LA PARTICIPACION DEL DEPARTAMENTO DEL DISTRITO FEDERAL, CUANDO LAS ACTIVIDADES CONSIDERADAS COMO ALTAMENTE RIESGOSAS SE REALICEN O VAYAN A REALIZARSE DENTRO DE SUS LIMITES.

LA COORDINACION DE LAS ACTIVIDADES DEL COMITE, ESTARAN A CARGO DE LA SECRETARIA DE DESARROLLO SOCIAL. EL COMITE ESTARA INTEGRADO POR LOS TITULARES DE LAS DIRECCIONES GENERALES CORRESPONDIENTES, QUIENES A SU VEZ CONTARAN CON SUPLENTES DESIGNADOS.

**B) . FUNCIONES DEL COMITE.**

- APROBAR EL PROCEDIMIENTO AL QUE DEBERA SUJETARSE EL ANALISIS, EVALUACION Y APROBACION DE LOS PROGRAMAS PARA LA PREVENCION DE ACCIDENTES.
- APROBAR LA CREACION DE LOS SUBCOMITES Y GRUPOS DE TRABAJO CORRESPONDIENTE.
- APROBAR LA GUIA A QUE DEBERA SUJETARSE EL RESPONSABLE DE OBRAS O ACTIVIDADES ALTAMENTE RIESGOSAS, PARA LA ELABORACION DE LOS PROGRAMAS PARA LA PREVENCION DE ACCIDENTES.
- VIGILAR Y SUPERVISAR LAS ACCIONES Y MEDIDAS QUE EMANEN DE LOS PROGRAMAS APROBADOS PARA LA PREVENCION DE ACCIDENTES.

**3. FUNCIONES DE LA SECRETARIA DE DESARROLLO SOCIAL COMO DEPENDENCIA COORDINADORA.**

- SOLICITAR A LOS RESPONSABLES DE OBRAS O ACTIVIDADES ALTAMENTE RIESGOSAS, EL PROGRAMA PARA LA PREVENCION DE ACCIDENTES CORRESPONDIENTE, YA SEA A TRAVES DE LA APLICACION DEL PROCEDIMIENTO DE IMPACTO AMBIENTAL O EN SU CASO, EN LOS TERMINOS DEL REGLAMENTO CORRESPONDIENTE.
- REMITIR A LA SECRETARIA DE GOBERNACION LOS PROGRAMAS PARA LA PREVENCION DE ACCIDENTES APROBADOS PARA SU INSCRIPCION DENTRO DEL SISTEMA NACIONAL DE PROTECCION CIVIL.
- LLEVAR EL SEGUIMIENTO CORRESPONDIENTE DE LAS REUNIONES DE LOS SUBCOMITES Y GRUPOS DE TRABAJO.

B I B L I O G R A F I A .

- NIOSH  
POCKET GUIDE TO CHEMICAL HAZARDS  
  
CENTERS FOR DISEASE CONTROL  
NATIONAL INSTITUTE FOR OCCUPATIONAL SAFETY AND HEALTH  
NIOSH PUBLICATIONS DISSEMINATION  
DIVISION OF STANDARDS DEVELOPMENT AND TECHNOLOGY TRANSFER  
4676 COLUMBIA PARKWAY  
CINCINNATI, OHIO 45226 - 1998  
(513) 553 82 87
  
- H. G. LAWLEY  
LOSS PREVENTION: OPERABILITY STUDIES AND HAZARD ANALYSIS  
CHEMICAL ENGINEERING PROCESS  
VOL. 70 No. 4  
ABRIL 1974
  
- G. J. POWERS  
F.R. TOPKINS  
FAULT TREE SYNTHESIS FOR CHEMICAL PROCESSES  
F.C. JR ALCHES  
VOL. 20, No. 2  
MARZO 1974
  
- T. A. KLETZ  
ELIMINATION POTENTIAL PROCESS HAZARDS  
CHEMICAL ENGINEERING  
ABRIL 1 1985
  
- BENNET N. BURNS  
DESIGN CONTROL CENTERS  
TO RESIST EXPLOSIONS  
HYDROCARBON PROCESSING  
NOV. 1967 VOL. 46 No. 11

**GUIA PARA LA ELABORACION DEL ESTUDIO DE RIESGO,  
MODALIDAD ANALISIS DE RIESGO.**

**(PROYECTOS NUEVOS)**

**I.- DATOS GENERALES:**

(La información solicitada en este apartado, es necesario escribirla sin abreviaturas y legible; cuando existan varios Departamentos involucrados en el plan o proyecto, anotarlos, pero con la observación de cuál es el responsable).

I.1.- Nombre de la Empresa u Organismo.

I.2.- Registro Federal de Causantes.

I.3.- Objeto de la Empresa u Organismo.

I.4.- Cámara o Asociación a la que pertenece.

I.4.1.- Número de Registro de la Cámara o Asociación.

I.4.2.- Fecha.

I.5.- Instrumento jurídico mediante el cual se constituyó la empresa u organismo. (escritura pública, decreto de creación, etc)

I.6.- Departamento proponente.

I.6.1.- Domicilio para oír y recibir notificaciones.

Estado \_\_\_\_\_ Ciudad \_\_\_\_\_

Municipio \_\_\_\_\_ Localidad \_\_\_\_\_

Código Postal \_\_\_\_\_ Tel. \_\_\_\_\_

I.6.2.- Nombre completo de la persona responsable.

Anexar comprobantes que identifiquen la capacidad jurídica del responsable de la Empresa, suficientes para suscribir el presente documento.

I.6.3.- Puesto.

I.6.4.- Instrumento jurídico mediante el cual se concede poder suficiente al responsable para suscribir el presente documento (mandato, nombramiento, etc. ). Anexar comprobante.

I.6.5.- Firma del responsable bajo protesta de decir verdad.

## II.- DESCRIPCION GENERAL DEL PROYECTO:

(La información que se solicita en este apartado se requiere de forma concisa y breve, en caso necesario anexar hojas adicionales. Cuando la localización del predio sea fácilmente identificable, no contestar el renglón de las coordenadas del predio).

### II.1.- NOMBRE DEL PROYECTO.

II.1.1.- Naturaleza del proyecto ( descripción general, capacidad proyectada, inversión, vida útil ).

II.1.2.- Planes de crecimiento futuro.

### II.2.- UBICACION DEL PROYECTO..

Estado \_\_\_\_\_ Municipio \_\_\_\_\_ Localidad \_\_\_\_\_

Anexar planos de localización, marcando puntos importantes de interés cercanos al plan o proyecto, la escala de plano puede ser 1:20,000 ó 1:25,000 en la microregión y 1:100,000 en la región.

II.2.1.- Coordenadas del predio.

II.2.2.- Describir las colindancias del predio y los usos del suelo en un radio de 200 metros en su entorno, anotando los datos pertinentes del registro público de la propiedad correspondiente.

II.2.3.- Superficie total. \_\_\_\_\_ requerida \_\_\_\_\_  
( M<sup>2</sup> ) ( M<sup>2</sup> )

II.2.4.- Origen legal del predio ( compra, venta, concesión, expropiación, arrendamiento, etc. ).

II.2.5.- Descripción de acceso (marítimos, terrestres y/o aéreos).

II.2.6.- Infraestructura necesaria ( actual y proyectada ).

II.3.- Actividades conexas (industriales, comerciales y servicios).

II.4.- Lineamiento y programas de contratación de personal.

II.5.- Programas de capacitación y adiestramiento de personal.

II.6.- Especificar si cuentan con otras autorizaciones oficiales para realizar la actividad propuesta ( licencia de funcionamiento, permiso de uso del suelo, etc. ): Anexar comprobantes.

**III.- ASPECTOS DEL MEDIO NATURAL Y SOCIOECONOMICO:**

Describa el sitio seleccionado para la realización del proyecto bajo los siguientes parámetros contestando negativa o afirmativamente y especificando los elementos relevantes en su caso.

- III.1.- Es una zona de cualidades estéticas únicas o excepcionales ( por ejemplo: miradores sobre paisajes costeros naturales ) ? \_\_\_\_\_
- III.2.- Es o se encuentra cercano a una zona donde hay hacina-  
miento ? \_\_\_\_\_
- III.3.- Es o se encuentra cercano a un recurso acuatico (lago,  
río, etc. )? \_\_\_\_\_
- III.4.- Es o se encuentra cercano a un lugar o zona de atrac-  
ción turística? \_\_\_\_\_
- III.5.- Es o se encuentra cercano a una zona de recreo (par-  
ques, escuelas u hospitales )? \_\_\_\_\_
- III.6.- Es o se encuentra cercano a zonas que se reservan o  
debieran reservarse para habitat de fauna silvestre?  
\_\_\_\_\_
- III.7.- Es o se encuentra cercano a una zona de especies  
acuáticas? \_\_\_\_\_
- III.8.- Es o se encuentra cercano a una zona de ecosistemas  
excepcionales? \_\_\_\_\_
- III.9.- Es o se encuentra cercano a una zona de centros cultu-  
rales, religiosos o históricos del país? \_\_\_\_\_
- III.10.- Es o se encuentra cercano a una zona de parajes para  
fines educativos (por ejemplo: zonas ricas en caracte-  
rísticas geológicas o arqueológicas)? \_\_\_\_\_
- III.11.- Es o se encuentra cercano a una zona de pesquerías  
comerciales? \_\_\_\_\_
- III.12.- Se están evaluando otros sitios donde sería posible  
establecer el proyecto? ¿Cuáles son? \_\_\_\_\_
- III.13.- Se encuentra incluido el sitio seleccionado para el  
proyecto en un programa de planificación adecuado o  
aplicable ( por ejemplo: el Plan de Ordenamiento  
Ecológico del Area )? \_\_\_\_\_

III.14.- Dentro de un radio aproximado de 10 km. del área del proyecto, qué actividades se desarrollan?

- Tierras cultivables
- Bosques
- Actividades industriales (incluidas las minas)
- Actividades comerciales o de negocios
- Centros urbanos
- Núcleos residenciales
- Centros rurales
- Zona de uso restringido (por motivos culturales, históricos, arqueológicos o reservas ecológicas)
- Cuerpos de agua.

III.15.- Está el lugar ubicado en una zona susceptible a:

- Terremotos (sismicidad)?
- Corrimientos de tierra?
- Derrumbamientos o hundimientos?
- Efectos meteorológicos adversos (inversión térmica, niebla, etc.)?
- Inundaciones (historial de 10 años, promedio anual de precipitación pluvial)?
- Pérdidas de suelo debido a la erosión?
- Contaminación de las aguas superficiales debido a escurrimientos y erosión?
- Riesgos radiológicos?

III.16.- Ha habido informes sobre contaminación del aire, de las aguas o por residuos sólidos debido a otras actividades en la zona del proyecto? especificar

III.17.- Existirán durante las etapas de construcción y operación del proyecto, niveles de ruido que pudieran afectar a las poblaciones cercanas a el?

---

III.18.- Existe un historial epidémico y endémico de enfermedades cíclicas en el área del proyecto?

---

III.19.- Existen especies animales, vegetales (terrestres o acuáticos) en peligro de extinción o únicas, dentro del área del proyecto?

---

III.20.- Existe alguna afectación a los habitats presentes?

---

Describe en términos de su composición biológica, física y su grado actual de degradación.

III.21.- Es la economía del área exclusivamente de subsistencia?

III.22.- Cuál es el ingreso medio anual per cápita de los habitantes del área del proyecto en un radio de 10 km. en relación con el resto del país? Describa asimismo, los aspectos demográficos y socioeconómicos del área de interés.

III.23.- Creará el proyecto una demanda excesiva de:

- ( ) Fuerza de trabajo de la localidad?
- ( ) Servicios para la comunidad (vivienda y servicios en general)?
- ( ) Sistema de servicios públicos y de comunicaciones?
- ( ) Instalaciones o servicios de eliminación de residuos?
- ( ) Materiales de construcción?

III.24.- Cortará o aislará sectores de núcleos urbanos, vecindarios (barrios o distritos) o zonas étnicas o creará barreras que obstaculicen la cohesión y continuidad cultural de vecindarios?

III.25.- Además de los equipos de control de la contaminación del suelo, aire y agua, se tienen contempladas otras medidas preventivas o programas de contingencias para evitar el deterioro del medio ambiente?

#### IV.- **INTEGRACION DEL PROYECTO A LAS POLITICAS MARCADAS EN EL PLAN NACIONAL DE DESARROLLO.**

Este apartado se deberá desglosar de acuerdo con los distintos capítulos que conforman el Plan Nacional de Desarrollo y que tengan vinculación directa con el proyecto propuesto.

##### IV.1.- ETAPA DE CONSTRUCCION.

Materiales requeridos por etapa del proyecto

Material	Cantidad
----------	----------

IV.1.1.- Requerimiento de mano de obra.

IV.1.2.- CONSTRUCCION (DESGLOSE POR ETAPAS) Y MANTENIMIENTO.

IV.1.2.1.- Funcionarios.

IV.1.2.2.- Técnicos.

- IV.1.2.3.- Empleados.
- IV.1.2.4.- Obreros.
- IV.1.3.- Equipo requerido por etapa del proyecto (en cantidad, tiempo estimado de uso y descripción).
- IV.1.4.- Requerimiento de agua y energía:
  - IV.1.4.1.- Agua (origen, fuente, suministro, cantidad, almacenamiento).
  - IV.1.4.2.- Agua cruda.
  - IV.1.4.3.- Agua potable.
  - IV.1.4.4.- Electricidad (origen, fuente de suministro, potencia, voltaje).
  - IV.1.4.5.- Combustibles (origen, suministro, cantidad, características, almacenamiento).

IV.2.- ETAPA DE OPERACION.

- IV.2.1.- Descripción del proyecto (debiendo anexar diagramas de flujo y de bloques).
- IV.2.2.- Metabolismo Industrial.
- IV.2.3.- Descripción de líneas de producción, reacción principal y secundaria.
- IV.2.4.- Materias primas, productos y subproductos manejados en el proceso. (Especificando: sustancia, equipo de seguridad, cantidad o volumen y concentración).
- IV.2.5.- Tipo de recipientes y/o envase de almacenamiento (Especificando características, tipo, dimensionamiento y cantidad o volumen por recipiente).

IV.3.- SUSTANCIAS INVOLUCRADAS EN EL PROCESO.

IV.3.1.- COMPONENTES RIESGOSOS.

- IV.3.1.1.- Porcentaje y nombre de componentes riesgosos.
- IV.3.1.2.- Número CAS.
- IV.3.1.3.- Número de Naciones Unidas.
- IV.3.1.4.- Nombre del fabricante o importador.
- IV.3.1.5.- En caso de emergencia comunicarse al teléfono o fax número: \_\_\_\_\_

IV.3.2.- PRECAUCIONES ESPECIALES.

- IV.3.2.1.- Precauciones que deben ser tomadas en cuenta para el manejo y almacenamiento.
- IV.3.2.2.- Especificar cumplimiento de acuerdo con la regulación de transporte.
- IV.3.2.3.- Especificar cumplimiento de acuerdo a la reglamentación ecológica.
- IV.3.2.4.- Otras precauciones.
- IV.3.3.- PROPIEDADES FISICAS.

Datos de las sustancias peligrosas que se manejan como: materia prima, producto y subproducto.

- IV.3.3.1.- Nombre comercial \_\_\_\_\_ Nombre químico \_\_\_\_\_
- IV.3.3.2.- SIMONIMOS \_\_\_\_\_
- IV.3.3.3.- Fórmula química \_\_\_\_\_ Estado físico \_\_\_\_\_
- IV.3.3.4.- Peso molecular \_\_\_\_\_ (gr/grmol).
- IV.3.3.5.- Densidad a temperatura inicial (T1) \_\_\_\_\_ (gr/ml).
- IV.3.3.6.- Punto de ebullición \_\_\_\_\_ (°C).
- IV.3.3.7.- Calor de evaporización a (T2) \_\_\_\_\_ (cal/gr).
- IV.3.3.8.- Calor de combustión (como líquido) \_\_\_\_\_ (BTU/lb).
- IV.3.3.9.- Calor de combustión (como gas) \_\_\_\_\_ (BTU/lb).
- IV.3.3.10.- Temperatura del líquido en proceso \_\_\_\_\_ (°C).
- IV.3.3.11.- Volumen a condiciones normales \_\_\_\_\_ (ft).
- IV.3.3.12.- Volumen del proceso \_\_\_\_\_ (gal).
- IV.3.3.13.- Presión de vapor, (mmHg a 20°C).
- IV.3.3.14.- Densidad de vapor, (aire=1).
- IV.3.3.15.- Reactividad en agua.
- IV.3.3.16.- Velocidad de evaporación, (butil-acetona=1).
- IV.3.3.17.- Temperatura de autoignición.
- IV.3.3.18.- Temperatura de fusión, (°C).
- IV.3.3.19.- Densidad relativa.

- IV.3.3.20.- Solubilidad en agua.
- IV.3.3.21.- Estado físico, color y olor.
- IV.3.3.22.- Punto de inflamación.
- IV.3.3.23.- Por ciento de volatilidad.
- IV.3.3.24.- Otros datos.

IV.3.4.- RIESGOS PARA LA SALUD.

- IV.3.4.1.- Ingestión accidental.
- IV.3.4.2.- Contacto con los ojos.
- IV.3.4.3.- Contacto con la piel.
- IV.3.4.4.- Absorción.
- IV.3.4.5.- Inhalación.
- IV.3.4.6.- Toxicidad

IDLH \_\_\_\_\_ (ppm o mg/m3)  
 TLV 8 horas \_\_\_\_\_ (ppm o mg/m3)  
 TLV 15 min. \_\_\_\_\_ (ppm o mg/m3)

- IV.3.4.7.- Daño genético: Clasificación de sustancias de acuerdo a las características carcinogénicas en humanos, por ejemplo Instructivo No. 10 de la Secretaría del Trabajo y Previsión Social u otros. Especificar.

IV.3.5.- RIESGO DE FUEGO O EXPLOSION.

- IV.3.5.1.- Medios de extinción:
  - ( ) Niebla de agua.
  - ( ) Espuma.
  - ( ) Halon.
  - ( ) CO<sub>2</sub>.
  - ( ) Químico seco.
  - ( ) Otros.
- IV.3.5.2.- Equipo especial de protección, (general) para combate de incendio.
- IV.3.5.3.- Procedimiento especial de combate de incendio.
- IV.3.5.4.- Condiciones que conducen a un(a) peligro de fuego y explosión no usuales.
- IV.3.5.5.- Productos de combustión.

IV.3.5.6.- Inflammabilidad:

Límite Superior de Inflammabilidad (%). \_

Límite Inferior de Inflammabilidad (%). \_

IV.3.6.- DATOS DE REACTIVIDAD.

IV.3.6.1.- Clasificación de sustancias por su actividad química, reactividad con el agua, y potencial de oxidación.

IV.3.6.2.- Estabilidad de las sustancias.

IV.3.6.3.- Condiciones a evitar.

IV.3.6.4.- Incompatibilidad, (sustancias a evitar).

IV.3.6.5.- Descomposición de componentes peligrosos.

IV.3.6.6.- Polimerización peligrosa.

IV.3.6.7.- Condiciones a evitar.

IV.3.7.- CORROSIVIDAD.

Clasificación de sustancias por su grado de corrosividad.

IV.3.8.- RADIOACTIVIDAD.

Clasificación de sustancias por radioactividad.

**IV.4.- RESIDUOS PRINCIPALES (CARACTERÍSTICAS, VOLUMEN, EMISIONES ATMOSFÉRICAS, DESCARGA DE AGUAS RESIDUALES).**

IV.4.1.- Residuos sólidos:

Industriales:

Domésticos:

IV.4.2.- Sistema y tecnología de control y tratamientos (descripción general, características y capacidad).

IV.4.3.- Disposición final: (Volumen, composición y cuerpos receptores)

IV.4.4.- Aguas tratadas.

IV.4.5.- Residuos sólidos.

IV.4.6.- Factibilidad de reciclaje.

IV.4.7.- Uso del agua corriente abajo del proyecto (abastecimiento público, riego, recreo, deporte, habitat de especies acuáticas, únicas o valiosas). No contestar en caso de que la descarga se realice a la red de alcantarillado municipal.

#### **IV.5.- CONDICIONES DE OPERACION**

IV.5.1.- Características de instrumentación y control (debiendo incluir diagrama lógico de control y planos de tuberías e instrumentación).

IV.5.2.- Métodos usados y bases de diseño en el dimensionamiento y capacidad de los sistemas de relevo y venteo.

IV.5.3.- Equipos de proceso y auxiliares (descripción, características, tiempo estimado de uso y localización). Asimismo se deberán anexar diagramas de pétalos y arreglo general de la planta.

IV.5.4.- Asimismo se deberá incluir: (temperaturas extremas de operación, presiones extremas de operación y estado físico de las diversas corrientes del proceso).

IV.5.5.- Características del regimen de la instalación.

IV.5.6.- Características de los recipientes y/o envases para almacenamiento (tipo de recipientes y/o envases, diámetro del recipiente, tipo de material, capacidad y densidad máxima de llenado).

#### **V.- RIESGO AMBIENTAL**

V.1.- Antecedentes de riesgo del proceso.

V.2.- Determinar y jerarquizar los riesgos en áreas de: proceso, almacenamiento y transporte.

V.3.- Describir los riesgos potenciales de accidentes ambientales por:

V.3.1.- Fugas de productos tóxicos o carcinogénicos.

V.3.2.- Derrame de productos tóxicos.

V.3.3.- Explosión.

V.4.- Descripción de medidas de seguridad y operación para abatir el riesgo.

V.5.- Describir los dispositivos de seguridad con que se cuenta para el control de eventos extraordinarios.

- ~~V.6.- Descripción de normas de seguridad y operación para captación y traslado de: materias primas, productos y subproductos utilizados que se consideran tóxicos, inflamables, explosivos, etc.~~
- V.7.- Descripción de rutas de traslado de sustancias que se consideren tóxicas, inflamables, explosivas, etc.
- V.8.- Descripción del entrenamiento para capacitación de los operarios de los transportes.
- V.9.- Descripción de riesgos que tengan afectación potencial al entorno de la planta, señalando el área de afectación en un plano de localización a escala 1:5000.
- V.10.- Definición y justificación de las zonas de protección alrededor de la instalación.
- V.11.- Respuesta a la lista de comprobaciones detallada de seguridad.
- V.12.- Descripción de auditorias de seguridad.
- V.13.- DRENAJES Y EFLUENTES ACUOSOS.
- V.13.1.- Planos de distribución de drenajes.
- V.13.2.- Diagrama de la instalación del sistema de segregación de drenajes.
- V.13.3.- Frecuencia de monitoreo de la calidad físicoquímica de los efluentes y parametros analizados en los mismos.
- V.13.4.- Registro y medición de los gastos volumétricos de los efluentes.
- V.13.5.- Tratamiento o disposición actual de los efluentes.
- V.13.6.- Manifiesto y condiciones particulares de descarga de efluentes.
- V.13.7.- Colectores o cuerpos de agua de descarga de sus efluentes.
- VI.- CONCLUSIONES.**
- VI.1.- Hacer un resumen de la situación general que presenta la planta o proyecto, en materia de riesgo ambiental, señalando las desviaciones encontradas.
- VI.2.- Recomendaciones para corregir, mitigar, eliminar o reducir los riesgos identificados.

**GUIA PARA LA ELABORACION DEL ESTUDIO DE RIESGO,  
MODALIDAD ANALISIS DE RIESGO.**

**(PLANTAS EN OPERACION)**

**I.- DATOS GENERALES:**

(La información solicitada en este apartado, es necesario escribirla sin abreviaturas y legible; cuando existan varios Departamentos involucrados en el plan o proyecto, anotarlos, pero con la observación de cuál es el responsable).

- I.1.- Nombre de la Empresa u Organismo.
- I.2.- Registro Federal de Causantes.
- I.3.- Objeto de la Empresa u Organismo.
- I.4.- Cámara o Asociación a la que pertenece.
  - I.4.1.- Número de Registro de la Cámara o Asociación.
  - I.4.2.- Fecha.
- I.5.- Instrumento jurídico mediante el cual se constituyó la empresa u organismo. (escritura pública, decreto de creación, etc)
- I.6.- Departamento proponente.
  - I.6.1.- Domicilio para oír y recibir notificaciones.  
Estado \_\_\_\_\_ Ciudad \_\_\_\_\_  
Municipio \_\_\_\_\_ Localidad \_\_\_\_\_  
Código Postal \_\_\_\_\_ Tel. \_\_\_\_\_
  - I.6.2.- Nombre completo de la persona responsable.  
  
Anexar comprobantes que identifiquen la capacidad jurídica del responsable de la Empresa, suficientes para suscribir el presente documento.
  - I.6.3.- Puesto.
  - I.6.4.- Instrumento jurídico mediante el cual se concede poder suficiente al responsable para suscribir el presente documento (mandato, nombramiento, etc. ). Anexar comprobante.
  - I.6.5.- Firma del responsable bajo protesta de decir verdad.

II.- DESCRIPCIÓN GENERAL DEL PROYECTO:

(La información que se solicita en este apartado se requiere de forma concisa y breve, en caso necesario anexar hojas adicionales. Cuando la localización del predio sea fácilmente identificable, no contestar el renglón de las coordenadas del predio).

II.1.- NOMBRE DEL PROYECTO.

II.1.1.- Naturaleza del proyecto ( descripción general, capacidad proyectada, inversión, vida útil ).

II.1.2.- Planes de crecimiento futuro.

II.2.- UBICACION DEL PROYECTO.

Estado \_\_\_\_\_ Municipio \_\_\_\_\_ Localidad \_\_\_\_\_

Anexar planos de localización, marcando puntos importantes de interés cercanos al plan o proyecto, la escala de plano puede ser 1:20,000 ó 1:25,000 en la microregión y 1:100,000 en la región.

II.2.1.- Coordenadas del predio.

II.2.2.- Describir las colindancias del predio y los usos del suelo en un radio de 200 metros en su entorno, anotando los datos pertinentes del registro público de la propiedad correspondiente.

II.2.3.- Superficie total. \_\_\_\_\_ requerida \_\_\_\_\_  
( M<sup>2</sup> ) ( M<sup>2</sup> )

II.2.4.- Origen legal del predio ( compra, venta, concesión, expropiación, arrendamiento, etc. ).

II.2.5.- Descripción de acceso (marítimos, terrestres y/o aéreos).

II.2.6.- Infraestructura necesaria ( actual y proyectada ).

II.3.- Actividades conexas (industriales, comerciales y servicios).

II.4.- Lineamiento y programas de contratación de personal.

II.5.- Programas de capacitación y adiestramiento de personal.

II.6.- Especificar si cuentan con otras autorizaciones oficiales para realizar la actividad propuesta ( licencia de funcionamiento, permiso de uso del suelo, etc. ). Anexar comprobantes.

**III.- ASPECTOS DEL MEDIO NATURAL Y SOCIOECONOMICO:**

Describa el sitio seleccionado para la realización del proyecto bajo los siguientes parámetros contestando negativa o afirmativamente y especificando los elementos relevantes en su caso.

- III.1.- Es una zona de cualidades estéticas únicas o excepcionales ( por ejemplo: miradores sobre paisajes costeros naturales ) ? \_\_\_\_\_
- III.2.- Es o se encuentra cercano a una zona donde hay hacinamiento ? \_\_\_\_\_
- III.3.- Es o se encuentra cercano a un recurso acuatico (lago, río, etc. )? \_\_\_\_\_
- III.4.- Es o se encuentra cercano a un lugar o zona de atracción turística? \_\_\_\_\_
- III.5.- Es o se encuentra cercano a una zona de recreo (parques, escuelas u hospitales )? \_\_\_\_\_
- III.6.- Es o se encuentra cercano a zonas que se reservan o debieran reservarse para habitat de fauna silvestre? \_\_\_\_\_
- III.7.- Es o se encuentra cercano a una zona de especies acuáticas? \_\_\_\_\_
- III.8.- Es o se encuentra cercano a una zona de ecosistemas excepcionales? \_\_\_\_\_
- III.9.- Es o se encuentra cercano a una zona de centros culturales, religiosos o históricos del país? \_\_\_\_\_
- III.10.- Es o se encuentra cercano a una zona de parajes para fines educativos (por ejemplo: zonas ricas en características geológicas o arqueológicas)? \_\_\_\_\_
- III.11.- Es o se encuentra cercano a una zona de pesquerías comerciales? \_\_\_\_\_
- III.12.- Se están evaluando otros sitios donde sería posible establecer el proyecto? ¿Cuáles son? \_\_\_\_\_
- III.13.- Se encuentra incluido el sitio seleccionado para el proyecto en un programa de planificación adecuado o aplicable ( por ejemplo: el Plan de Ordenamiento Ecológico del Area )? \_\_\_\_\_

III.14.- Dentro de un radio aproximado de 10 km. del área del proyecto, qué actividades se desarrollan?

- Tierras cultivables
- Bosques
- Actividades industriales (incluidas las minas)
- Actividades comerciales o de negocios
- Centros urbanos
- Núcleos residenciales
- Centros rurales
- Zona de uso restringido (por motivos culturales, históricos, arqueológicos o reservas ecológicas)
- Cuerpos de agua.

III.15.- Está el lugar ubicado en una zona susceptible a:

- Terremotos (sismicidad)?
- Corrimientos de tierra?
- Derrumbamientos o hundimientos?
- Efectos meteorológicos adversos (inversión térmica, niebla, etc.)?
- Inundaciones (historial de 10 años, promedio anual de precipitación pluvial)?
- Pérdidas de suelo debido a la erosión?
- Contaminación de las aguas superficiales debido a escurrimientos y erosión?
- Riesgos radiológicos?

III.16.- Ha habido informes sobre contaminación del aire, de las aguas o por residuos sólidos debido a otras actividades en la zona del proyecto? especificar

III.17.- Existirán durante las etapas de construcción y operación del proyecto, niveles de ruido que pudieran afectar a las poblaciones cercanas a el?

---

III.18.- Existe un historial epidémico y endémico de enfermedades cíclicas en el área del proyecto?

---

III.19.- Existen especies animales, vegetales (terrestres o acuáticos) en peligro de extinción o únicas, dentro del área del proyecto?

---

III.20.- Existe alguna afectación a los habitats presentes?

---

Describe en términos de su composición biológica, física y su grado actual de degradación.

III.21.- Es la economía del área exclusivamente de subsistencia?

---

III.22.- Cuál es el ingreso medio anual per cápita de los habitantes del área del proyecto en un radio de 10 km. en relación con el resto del país? Describa asimismo, los aspectos demográficos y socioeconómicos del área de interés.

III.23.- Creará el proyecto una demanda excesiva de:

- ( ) Fuerza de trabajo de la localidad?
- ( ) Servicios para la comunidad (vivienda y servicios en general)?
- ( ) Sistema de servicios públicos y de comunicaciones?
- ( ) Instalaciones o servicios de eliminación de residuos?
- ( ) Materiales de construcción?

III.24.- Cortará o aislará sectores de núcleos urbanos, vecindarios (barrios o distritos) o zonas étnicas o creará barreras que obstaculicen la cohesión y continuidad cultural de vecindarios?

III.25.- Además de los equipos de control de la contaminación del suelo, aire y agua, se tienen contempladas otras medidas preventivas o programas de contingencias para evitar el deterioro del medio ambiente?

**IV.- INTEGRACION DEL PROYECTO A LAS POLITICAS MARCADAS EN EL PLAN NACIONAL DE DESARROLLO.**

Este apartado se deberá desglosar de acuerdo con los distintos capítulos que conforman el Plan Nacional de Desarrollo y que tengan vinculación directa con el proyecto propuesto.

**IV.2.- ETAPA DE OPERACION.**

IV.2.1.- Descripción del proyecto (debiendo anexar diagramas de flujo y de bloques).

IV.2.2.- Metabolismo Industrial.

IV.2.3.- Descripción de líneas de producción, reacción principal y secundaria.

IV.2.4.- Materias primas, productos y subproductos manejados en el proceso. (Especificando: sustancia, equipo de seguridad, cantidad o volumen y concentración).

IV.2.5.- Tipo de recipientes y/o envase de almacenamiento (Especificando características, tipo, dimensionamiento y cantidad o volumen por recipiente).

IV.3.- SUSTANCIAS INVOLUCRADAS EN EL PROCESO.

IV.3.1.- COMPONENTES RIESGOSOS.

IV.3.1.1.- Porcentaje y nombre de componentes riesgosos.

IV.3.1.2.- Número CAS.

IV.3.1.3.- Número de Naciones Unidas.

IV.3.1.4.- Nombre del fabricante o importador.

IV.3.1.5.- En caso de emergencia comunicarse al teléfono o fax número: \_\_\_\_\_

IV.3.2.- PRECAUCIONES ESPECIALES.

IV.3.2.1.- Precauciones que deben ser tomadas en cuenta para el manejo y almacenamiento.

IV.3.2.2.- Especificar cumplimiento de acuerdo con la regulación de transporte.

IV.3.2.3.- Especificar cumplimiento de acuerdo a la reglamentación ecológica.

IV.3.2.4.- Otras precauciones.

IV.3.3.- PROPIEDADES FISICAS.

Datos de las sustancias peligrosas que se manejan como: materia prima, producto y subproducto.

IV.3.3.1.- Nombre comercial \_\_\_\_\_ Nombre químico \_\_\_\_\_

IV.3.3.2.- SIMONIMOS \_\_\_\_\_

IV.3.3.3.- Fórmula química \_\_\_\_\_ Estado físico \_\_\_\_\_

IV.3.3.4.- Peso molecular \_\_\_\_\_ (gr/grmol).

IV.3.3.5.- Densidad a temperatura inicial (T1) \_\_\_\_\_ (gr/ml).

IV.3.3.6.- Punto de ebullición \_\_\_\_\_ (°C).

IV.3.3.7.- Calor de evaporización a (T2) \_\_\_\_\_ (cal/gr).

IV.3.3.8.- Calor de combustión (como líquido) \_\_\_\_\_ (BTU/lb).

IV.3.3.9.- Calor de combustión (como gas) \_\_\_\_\_ (BTU/lb).

- IV.3.3.10.- Temperatura del líquido en proceso \_\_\_\_\_ (°C).
- IV.3.3.11.- Volumen a condiciones normales \_\_\_\_\_ (ft).
- IV.3.3.12.- Volumen del proceso \_\_\_\_\_ (gal).
- IV.3.3.13.- Presión de vapor, (mmHg a 20°C).
- IV.3.3.14.- Densidad de vapor, (aire=1).
- IV.3.3.15.- Reactividad en agua.
- IV.3.3.16.- Velocidad de evaporación, (butil-acetona=1).
- IV.3.3.17.- Temperatura de autoignición.
- IV.3.3.18.- Temperatura de fusión, (°C).
- IV.3.3.19.- Densidad relativa.
- IV.3.3.20.- Solubilidad en agua.
- IV.3.3.21.- Estado físico, color y olor.
- IV.3.3.22.- Punto de inflamación.
- IV.3.3.23.- Por ciento de volatilidad.
- IV.3.3.24.- Otros datos.
  
- IV.3.4.- RIESGOS PARA LA SALUD.
- IV.3.4.1.- Ingestión accidental.
- IV.3.4.2.- Contacto con los ojos.
- IV.3.4.3.- Contacto con la piel.
- IV.3.4.4.- Absorción.
- IV.3.4.5.- Inhalación.
- IV.3.4.6.- Toxicidad
  - IDLH \_\_\_\_\_ (ppm o mg/m3)
  - TLV 8 horas \_\_\_\_\_ (ppm o mg/m3)
  - TLV 15 min. \_\_\_\_\_ (ppm o mg/m3)
- IV.3.4.7.- Daño genético: Clasificación de sustancias de acuerdo a las características carcinogénicas en humanos, por ejemplo Instructivo No. 10 de la Secretaría del Trabajo y Previsión Social u otros. Especificar.

- IV.3.5.- RIESGO DE FUEGO O EXPLOSION.
- IV.3.5.1.- Medios de extinción:  
( ) Niebla de agua.  
( ) Espuma.  
( ) Halon.  
( ) CO<sub>2</sub>.  
( ) Químico seco.  
( ) Otros.
- IV.3.5.2.- Equipo especial de protección, (general) para combate de incendio.
- IV.3.5.3.- Procedimiento especial de combate de incendio.
- IV.3.5.4.- Condiciones que conducen a un(a) peligro de fuego y explosión no usuales.
- IV.3.5.5.- Productos de combustión.
- IV.3.5.6.- Inflamabilidad:  
Límite Superior de Inflamabilidad (%).\_  
Límite Inferior de Inflamabilidad (%).\_
- IV.3.6.- DATOS DE REACTIVIDAD.
- IV.3.6.1.- Clasificación de sustancias por su actividad química, reactividad con el agua, y potencial de oxidación.
- IV.3.6.2.- Estabilidad de las sustancias.
- IV.3.6.3.- Condiciones a evitar.
- IV.3.6.4.- Incompatibilidad, (sustancias a evitar).
- IV.3.6.5.- Descomposición de componentes peligrosos.
- IV.3.6.6.- Polimerización peligrosa.
- IV.3.6.7.- Condiciones a evitar.
- IV.3.7.- CORROSIVIDAD.  
Clasificación de sustancias por su grado de corrosividad.
- IV.3.8.- RADIOACTIVIDAD.  
Clasificación de sustancias por radioactividad.
- IV.4.- RESIDUOS PRINCIPALES (CARACTERÍSTICAS, VOLUMEN, EMISIONES ATMOSFÉRICAS, DESCARGA DE AGUAS RESIDUALES).
- IV.4.1.- Residuos sólidos:

Industriales:

Domésticos:

- IV.4.2.- Sistema y tecnología de control y tratamientos (descripción general, características y capacidad).
- IV.4.3.- Disposición final:(Volumen, composición y cuerpos receptores)
- IV.4.4.- Aguas tratadas.
- IV.4.5.- Residuos sólidos.
- IV.4.6.- Factibilidad de reciclaje.
- IV.4.7.- Uso del agua corriente abajo del proyecto (abastecimiento público, riego, recreo, deporte, habitat de especies acuáticas, únicas o valiosas). No contestar en caso de que la descarga se realice a la red de alcantarillado municipal.

#### **IV.5.- CONDICIONES DE OPERACION**

- IV.5.1.- Características de instrumentación y control (debiendo incluir diagrama lógico de control y planos de tuberías e instrumentación).
- IV.5.2.- Métodos usados y bases de diseño en el dimensionamiento y capacidad de los sistemas de relevo y venteo.
- IV.5.3.- Equipos de proceso y auxiliares (descripción, características, tiempo estimado de uso y localización). Asimismo se deberán anexar diagramas de pñtalos y arreglo general de la planta.
- IV.5.4.- Asimismo se deberá incluir: (temperaturas extremas de operación, presiones extremas de operación y estado físico de las diversas corrientes del proceso).
- IV.5.5.- Características del regimen de la instalación.
- IV.5.6.- Características de los recipientes y/o envases para almacenamiento (tipo de recipientes y/o envases, diámetro del recipiente, tipo de material, capacidad y densidad máxima de llenado).

#### **V.- RIESGO AMBIENTAL**

- V.1.- Antecedentes de riesgo del proceso.
- V.2.- Determinar y jerarquizar los riesgos en áreas de: proceso, almacenamiento y transporte.

- ~~V.3.- Describir los riesgos potenciales de accidentes ambientales por:~~
- V.3.1.- Fugas de productos tóxicos o carcinogénicos.
  - V.3.2.- Derrame de productos tóxicos.
  - II.3.3.- Explosión.
  - V.4.- Descripción de medidas de seguridad y operación para abatir el riesgo.
  - V.5.- Describir los dispositivos de seguridad con que se cuenta para el control de eventos extraordinarios.
  - V.6.- Descripción de normas de seguridad y operación para captación y traslado de: materias primas, productos y subproductos utilizados que se consideran tóxicos, inflamables, explosivos, etc.
  - V.7.- Descripción de rutas de traslado de sustancias que se consideren tóxicas, inflamables, explosivas, etc.
  - V.8.- Descripción del entrenamiento para capacitación de los operarios de los transportes.
  - V.9.- Descripción de riesgos que tengan afectación potencial al entorno de la planta, señalando el área de afectación en un plano de localización a escala 1:5000.
  - V.10.- Definición y justificación de las zonas de protección alrededor de la instalación.
  - V.11.- Respuesta a la lista de comprobaciones detallada de seguridad.
  - V.12.- Descripción de auditorias de seguridad.
  - V.13.- DRENAJES Y EFLUENTES ACUOSOS.
    - V.13.1.- Planos de distribución de drenajes.
    - V.13.2.- Diagrama de la instalación del sistema de segregación de drenajes.
    - V.13.3.- Frecuencia de monitoreo de la calidad físicoquímica de los efluentes y parametros analizados en los mismos.
    - V.13.4.- Registro y medición de los gastos volumétricos de los efluentes.
    - V.13.5.- Tratamiento o disposición actual de los efluentes.
    - V.13.6.- Manifiesto y condiciones particulares de descarga de efluentes.

V.13.7.- Colectores o cuerpos de agua de descarga de sus efluentes.

**VI.- CONCLUSIONES.**

VI.1.- Hacer un resumen de la situación general que presenta la planta o proyecto, en materia de riesgo ambiental, señalando las desviaciones encontradas.

VI.2.- Recomendaciones para corregir, mitigar, eliminar o reducir los riesgos identificados.



# DIARIO OFICIAL DE LA FEDERACION

ORGANO DEL GOBIERNO CONSTITUCIONAL DE LOS ESTADOS UNIDOS MEXICANOS

Tomo CDXXXVIII  
No. 19

Director  
Lic. Jorge Esquerro L.

México, D.F., Miércoles 28  
de Marzo de 1990

## INDICE

### PODER EJECUTIVO

#### Secretaría de Gobernación

Acuerdo por el que las Secretarías de Gobernación y Desarrollo Urbano y Ecología, con fundamento en lo dispuesto por los Artículos 5o. Fracción X y 146 de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente; 27 Fracción XXXII y 37 Fracciones XVI y XVII de la Ley Orgánica de la Administración Pública Federal, expiden el primer listado de actividades altamente riesgosas..... 2

#### Secretaría de Hacienda y Crédito Público

Concesión que otorga la Secretaría de Hacienda y Crédito Público en representación del Gobierno Federal a Abaco Fondo Corporativo, S.A. de C.V., Sociedad de Inversión de renta fija para personas morales..... 6

#### Secretaría de Comercio y Fomento Industrial

Oficio por el que se autoriza las reformas a los artículos 12 y 41 del estatuto de la Cámara Textil del Norte..... 7

#### Secretaría de Agricultura y Recursos Hidráulicos

Relación de registros de plaguicidas otorgados durante el mes de noviembre de 1989..... 8

#### Secretaría de la Reforma Agraria

Solicitud de expropiación de una superficie de terreno perteneciente al poblado Pedro Escobedo, municipio del mismo nombre, Qro..... 15

Aviso de deslinde del terreno de presunta propiedad nacional denominado El Faro, Municipio de Mexicali, B.C..... 16

#### Banco de México

Determinación del tipo de cambio controlado de equilibrio..... 17

Tasas de interés de instrumentos de captación bancaria..... 17

#### Avisos

Judiciales y Generales..... 18 o 47

Indice de avisos publicados en este número..... 48

## PODER EJECUTIVO

### SECRETARIA DE GOBERNACION

**ACUERDO** por el que las Secretarías de Gobernación y Desarrollo Urbano y Ecología, con fundamento en lo dispuesto por los Artículos 5o. Fracción X y 146 de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente; 27 Fracción XXXII y 37 Fracciones XVI y XVII de la Ley Orgánica de la Administración Pública Federal, expiden el primer listado de actividades altamente riesgosas.

Al margen un sello con el Escudo Nacional, que dice: Estados Unidos Mexicanos. - Secretaría de Gobernación.

**ACUERDO POR EL QUE LAS SECRETARIAS DE GOBERNACION Y DESARROLLO URBANO Y ECOLOGIA, CON FUNDAMENTO EN LO DISPUESTO POR LOS ARTICULOS 5o. FRACCION X Y 146 DE LA LEY GENERAL DEL EQUILIBRIO ECOLOGICO Y LA PROTECCION AL AMBIENTE; 27 FRACCION XXXII Y 37 FRACCIONES XVI Y XVII DE LA LEY ORGANICA DE LA ADMINISTRACION PUBLICA FEDERAL, EXPIDEN EL PRIMER LISTADO DE ACTIVIDADES ALTAMENTE RIESGOSAS.**

#### CONSIDERANDO

Que la regulación de las actividades que se consideren altamente riesgosas, por la magnitud o gravedad de los efectos que puedan generar en el equilibrio ecológico o el ambiente, está contemplada en la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente, como asunto de alcance general de la nación o de interés de la Federación, y se prevé que una vez hecha la determinación de las mismas, se publicarán los listados correspondientes.

Que el criterio adoptado para determinar cuales actividades deben considerarse como altamente riesgosas, se fundamenta en que la acción o conjunto de acciones, ya sean de origen natural o antropogénico, estén asociadas con el manejo de sustancias con propiedades inflamables, explosivas, tóxicas, reactivas, radiactivas, corrosivas o biológicas, en cantidades tales que, en caso de producirse una liberación, sea por fuga o derrame de las mismas o bien una explosión, ocasionarían una afectación significativa al ambiente, a la población o a sus bienes.

Que por lo tanto, se hace necesario determinar la cantidad mínima de las sustancias peligrosas con las propiedades antes mencionadas, que en cada caso, convierten su producción, procesamiento, transporte, almacenamiento, uso o disposición final, en actividades que, de producirse una liberación, sea por fuga

o derrame de las mismas, vía atmosférica, provocarían la presencia de límites de concentración superiores a los permisibles, en un área determinada por una franja de 100 metros en torno de las instalaciones, o medio de transporte, y en el caso de la formación de nubes explosivas, la existencia, de ondas de sobrepresión. A esta cantidad mínima de sustancia peligrosa, se le denomina cantidad de reporte.

Que en consecuencia, para la determinación de las actividades consideradas altamente riesgosas, se partirá de la clasificación de las sustancias peligrosas, en función de sus propiedades, así como de las cantidades de reporte correspondiente.

Que cuando una sustancia presente más de una de las propiedades señaladas, ésta se clasificará en función de aquella o aquellas que representen el o los más altos grados potenciales de afectación al ambiente, a la población o a sus bienes y aparecerá en el listado o listados correspondientes.

Que mediante este Acuerdo se expide el primer listado de actividades altamente riesgosas y que corresponde a aquellas en que se manejan sustancias tóxicas. En dicho listado quedan exceptuadas en forma expresa el uso y aplicación de plaguicidas con propiedades tóxicas, en virtud de que existe una legislación específica para el caso, en la que se regula esta actividad en lo particular.

Que es el primer listado y los subsecuentes que se expidan, para el caso de aquellas actividades asociadas con el manejo de sustancias inflamables, explosivas, reactivas, corrosivas o biológicas, éstas constituirán el sustento para determinar las normas técnicas de seguridad y operación, así como para la elaboración de los programas para la prevención de accidentes, previstos en el artículo 147 de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente, mismos que deberán observarse en la realización de dichas actividades.

Que aun cuando las actividades asociadas con el manejo de sustancias con propiedades radiactivas, podrían considerarse altamente riesgosas, las Secretarías de Gobernación y de Desarrollo Urbano y Ecología no establecerán un listado de las mismas, en virtud de que la expedición de las normas de seguridad nuclear, radiológica y física de las instalaciones nucleares o radiactivas compete a la Secretaría de Energía, Minas e Industria Paraestatal y a la Comisión Nacional de Seguridad Nuclear y Salvaguardias, con la participación que en su caso corresponda a la Secretaría de Salud, de conformidad con lo dispuesto por la legislación que de manera específica regula estas actividades.

Que las Secretarías de Gobernación y Desarrollo Urbano y Ecología, previa opinión de las Secretarías de Energía, Minas e Industria Paraestatal, de Comercio y Fomento Industrial, de Salud, de Agricultura y Recursos Hidráulicos y del Trabajo y Previsión Social, llevaron a cabo los estudios que sirvieron de sustento para determinar los criterios y este primer listado de actividades que deben considerarse altamente riesgosas.

En mérito de lo anterior, hemos tenido a bien dictar el siguiente:

#### ACUERDO

**ARTICULO 1o.**—Se considerará como actividad altamente riesgosa, el manejo de sustancias peligrosas en un volumen igual o superior a la cantidad de reporte.

**ARTICULO 2o.**—Para los efectos de este ordenamiento se considerarán las definiciones contenidas en la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente y las siguientes:

**Cantidad de reporte:** Cantidad mínima de sustancia peligrosa en producción, procesamiento, transporte, almacenamiento, uso o disposición final, o la suma de éstas, existentes en una instalación o medio de transporte dados, que al ser liberada, por causas naturales o derivadas de la actividad humana, ocasionaría una afectación significativa al ambiente, a la población o a sus bienes.

**Manejo:** Alguna o el conjunto de las actividades siguientes; producción, procesamiento, transporte, almacenamiento uso o disposición final de sustancias peligrosas.

**Sustancia peligrosa:** Aquella que por sus altos índices de inflamabilidad, explosividad, toxicidad, reactividad, radiactividad, corrosividad o acción biológica puede ocasionar una afectación significativa al ambiente, a la población o a sus bienes.

**Sustancia tóxica:** Aquella que puede producir en organismos vivos, lesiones, enfermedades, implicaciones genéticas o muerte.

**ARTICULO 3o.**—Con base en lo previsto en el artículo primero, se expide el primer listado de actividades altamente riesgosas, que corresponde a aquellas en que se manejen sustancias tóxicas. Estas actividades son la producción, procesamiento, transporte, almacenamiento uso o disposición final de las sustancias que a continuación se indican, cuando se manejen volúmenes iguales o superiores a las cantidades de reporte siguientes:

I. Cantidad de reporte: a partir de 1 Kg.

a) En el caso de las siguientes sustancias en estado gaseoso:

ACIDO CIANHIDRICO

ACIDO FLUORHIDRICO — (FLUORURO DE HIDROGENO)

ARSINA

COLORURO DE HIDROGENO

CORO (1)

DIBORANO

DIOXIDO DE NITROGENO

FLUOR

FOSGENO

HEXAFLUORURO DE TELURIO

OXIDO NITRICO

OZONO(2)

SELENIURO DE HIDROGENO

TETRAFLUORURO DE AZUFRE

TRICLORURO DE BORO

b) En el caso de las siguientes sustancias en estado líquido:

ACROLEINA

ALIL AMINA

BROMURO DE PROPARGILO

BUTIL VINIL ETER

CARBONILO DE NIQUEL

CICLOPENTANO

CLOROMETIL METIL ETER

CLORURO DE METACRILATO

DIOXOLANO

DISULFURO DE METILO

FLUORURO CIANURICO

FURANO

ISOCIANATO DE METILO

METIL HIDRACINA

METIL VINIL CETONA

PENTABORANO

SULFURO DE DIMETILO

TRICLOROETIL SILANO

c) En el caso de las siguientes sustancias en estado sólido:

2 CLOROFENIL TIUREA

2,4 DITIOBIURET

4,6 DINITRO O- CRESOL

ACIDO BENCEN ARSENICO

ACIDO CLOROACETICO

ACIDO FLUROACETICO

ACIDO METIL O- CARBAMILO

ACIDO TIOCIANICO 2-BENZOTIANICO

ALDICARB

ARSENIATO DE CALCIO

BIS CLOROMETIL CETONA

BROMODIOLONA

CARBOFURANO (FURADAN)

CARBONILOS DE COBALTO

CIANURO DE POTASIO

CIANURO DE SODIO

CLOROPLATINATO DE AMONIO

CLORURO CROMICO

CLORURO DE DICLORO BENZALCONIO

CLORURO PLATINOSO

COBALTO

COBALTO (2, 2-(1,2 -ETANO)  
 COMPLEJO DE ORGANORODIO  
 DECABORANO  
 DICLORO XILENO  
 DIFACIONONA  
 DIISOCIANATO DE ISOFORONA  
 DIMETIL -P- FENILENDIAMINA  
 DIXITOXIN  
 ENDOSULFAN  
 EPN  
 ESTEREATO DE CADMIO  
 ESTRICNINA  
 FENAMIFOS  
 FENIL TIUREA  
 FLUOROACETAMIDA  
 FOSFORO (ROJO, AMARILLO Y BLANCO)  
 FOSFORO DE ZINC  
 FOSMET  
 HEXACLORO NAFTALENO  
 HIDRURO DE LITIO  
 METIL ANZIFOS  
 METIL PARATION  
 MONOCROTOFOS (AZODRIN)  
 OXIDO DE CADMIO  
 PARAQUAT  
 PARAQUAT-METASULFATO  
 PENTADECILAMINA  
 PENTOXIDO DE ARSENICO  
 PENTOXIDO DE FOSFORO  
 PENTOXIDO DE VANADIO  
 PIRENO  
 PIRIDINA, 2 METIL, 5 VINIL  
 SELENIATO DE SODIO  
 SULFATO DE ESTRICNINA  
 SULFATO TALOSO  
 SULFATO DE TALIO  
 TETRACLORURO DE IRIDIO  
 TETRACLORURO DE PLATINO  
 TETRAOXIDO DE OSMIO  
 TIOSEMICARBAZIDA  
 TRICLOROFON  
 TRIOXIDO DE AZUFRE

II. Cantidad de reporte: a partir de 10 Kg.

a) En el caso de las siguientes sustancias en estado gaseoso:

ACIDO SULFHIDRICO  
 AMONIACO ANHIDRO  
 FOSFINA  
 METIL MERCAPTANO  
 TRIFLUORURO DE BORO

b) En el caso de las siguientes sustancias en estado liquido:

1, 2, 3, 4 DIEPOXIBUTANO  
 2, CLOROETANOL  
 BROMO  
 CLORURO DE ACRILOILO

ISOFLUORFATO  
 MESITILENO  
 OXICLORURO FOSFOROSO  
 PENTACARBONILO DE FIERRO  
 PROPIONITRILLO  
 PSEUDOCUMENO  
 TETRACLORURO DE TITANIO  
 TRICLORO (CLOROMETIL) SILANO  
 VINIL NORBORNENO

c) En el caso de las siguientes sustancias en estado sólido:

ACETATO DE METOXIETILMERCURIO  
 ACETATO FENIL MERCURICO  
 ACETATO MERCURICO  
 ARSENITO DE POTASIO  
 ARSENITO DE SODIO  
 AZIDA DE SODIO  
 BROMURO CIANOGENO  
 CIANURO POTASICO DE PLATA  
 CLORURO DE MERCURIO  
 CLORURO DE TALIO  
 FENOL  
 FOSFATO ETILMERCURICO  
 HIDROQUINONA  
 ISOTIOSIANATO DE METILO  
 LINDANO  
 MALONATO TALOSO  
 MALONONITRILLO  
 NIQUEL METALICO  
 OXIDO MERCURICO  
 PENTACLOROFENOL  
 PENTACLORURO DE FOSFORO  
 SALCOMINA  
 SELENITO DE SODIO  
 TELURIO  
 TELURITO DE SODIO  
 TIOSEMICARBACIDA ACETONA  
 TRICLORURO DE GALIO  
 WARFARIN.

III. Cantidad de reporte: a partir de 100 kg.

a) En el caso de las siguientes sustancias en estado gaseoso:

BROMURO DE METILO  
 ETANO (3)  
 OXIDO DE ETILENO

b) En el caso de las siguientes sustancias en estado liquido:

2, 6.-DIISOCIANATO DE TOLUENO  
 ACETALDEHIDO (3)  
 ACETATO DE VINILO  
 ACIDO NITRICO  
 ACRILONITRILLO  
 ALCOHOL ALILICO  
 BETA PROPIOLACTONA  
 CLOROACETALDEHIDO  
 CROTONALDEHIDO

DISULFURO DE CARBONO

- ETER BIS — CLORO METILICO
- HIDRACINA
- METIL TRICLORO SILANO
- NITROSODIMETILAMINA
- OXIDO DE PROPILENO
- PENTAFLUORURO DE ANTIMONIO
- PERCLOROMETIL MERCAPTANO
- PIPERIDINA
- PROPILENIMINA
- TETRAMETILO DE PLOMO
- TETRANITROMETANO
- TRICLORO BENCENO
- TRICLORURO DE ARSENICO
- TRITOXISILANO
- TRIFLUORURO DE BORO

c) En el caso de las siguientes sustancias en estado sólido:

- ACIDO CRESILICO
- ACIDO SELENIOSO
- ACRILAMIDA
- CARBONATO DE TALIO
- METOMIL
- OXIDO TALICO
- YODURO CIANOGENO

IV. Cantidad de reporte: a partir de 1000 Kg.

a) En el caso de la siguiente sustancia en estado gaseoso:

- BUTADIENO

b) En el caso de las siguientes sustancias en estado líquido:

- ACETONITRILLO
- BENCENO (3)
- CIANURO DE BENCILO
- CLOROFORMO
- CLORURO DE BENZAL
- CLORURO DE BENCILO
- 2, 4-DIISOCIANATO DE TOLUENO
- EPICLOROHIDRINA
- ISOBUTIRONITRILLO
- OXICLORURO DE SELENIO
- PEROXIDO DE HIDROGENO
- TETRACLORURO DE CARBONO (3)
- TETRAETILO DE PLOMO
- TRIMETILCLORO SILANO

V. Cantidad de reporte: a partir de 10 000 Kg.

a) En el caso de las siguientes sustancias en estado líquido:

- 2,4,6 TRIMETIL ANILINA
- ANILINA
- CICLOHEXILAMINA
- CLORURO DE BENCEN SULFONILO
- DICLOROMETIL FENIL SILANO
- ETILEN DIAMINA
- FORATO

- FORMALDEHIDO CIANOHIRINA
- GAS MOSTAZA; SINONIMO (SULFATO DE BIS (2-CLOROETILO))
- HEXAFLORO CICLO PENTADIENO
- LACTONITRILLO
- MECLORETAMINA
- METANOL
- OLEUM
- PERCLOROETILENO (3)
- SULFATO DE DIMETILO
- TIOCIANATO DE ETILO
- TOLUENO (3)

VI. Cantidad de reporte: a partir de 100 000 Kg.

a) En el caso de las siguientes sustancias en estado líquido:

- 1,1 —DIMETIL HIDRACINA
- ANHIDRIDO METACRILICO
- CUMENO
- DICLORVOS
- ETER DICLOROETILICO
- ETER DIGLICIDILICO
- FENIL DICLORO ARSINA
- NEVINFOS (FOSFORIN)
- OCTAMETIL DIFOSFORAMIDA
- TRICLORO FENIL SILANO

VII. Cantidad de reportes a partir de 1 000 000 Kg.

a) En el caso de las siguientes sustancias en estado líquido:

- ADIPONITRILLO
- CLORDANO
- DIBUTILFTALATO
- DICROTOFOS (BIDRIN)
- DIMETIL 4 ACIDO FOSFORICO
- DIMETILFTALATO
- DIOCTILFTALATO
- FOSFAMIDON
- METIL —5— DIMETON
- NITROBENCENO
- TRICLORURO FOSFOROSO

(1) Se aplica exclusivamente a actividades industriales y comerciales.

(2) Se aplica exclusivamente a actividades donde se realicen procesos de ozonización.

(3) En virtud de que esta sustancia presenta además propiedades explosivas o inflamables, también será considerada, en su caso, en el proceso para determinar los listados de actividades altamente riesgosas, correspondientes a aquellas en que se manejan sustancias explosivas o inflamables.

ARTICULO 4o.—Se exceptúa del listado de actividades altamente riesgosas, previsto en el artículo anterior, el uso o aplicación de plaguicidas con propiedades tóxicas.

ARTICULO 5o.—Para efectos del presente

Acuerdo, se entenderá como sustancias en estado sólido, aquéllas que se encuentren en polvo menor de 10 micras.

**ARTICULO 6o.**—En el caso de las sustancias señaladas en el artículo 3o. que correspondan a plaguicidas, la cantidad de reporte se entenderá referida a su ingrediente técnico llamado también activo.

En los demás casos, las cantidades de reporte de las sustancias indicadas en este Acuerdo, deberán considerarse de conformidad con su más alto porcentaje de concentración. Cuando dichas sustancias se encuentran en solución o mezcla, deberá realizarse el cálculo correspondiente, a fin de determinar la cantidad de reporte para el caso de que se trate.

**ARTICULO 7o.**—Las Secretarías de Gobernación y

de Desarrollo Urbano y Ecología, previa opinión de las Secretarías de Energía, Minas e Industria Parastatal; Comercio y Fomento Industrial; de Salud; Agricultura y Recursos Hidráulicos y del Trabajo y Previsión Social, podrán ampliar y modificar el listado objeto del presente Acuerdo, con base en el resultado de investigaciones que al efecto se lleven a cabo.

#### TRANSITORIO

**UNICO.**—El presente acuerdo entrará en vigor al día siguiente de su publicación en el Diario Oficial de la Federación.

Ciudad de México a 26 de marzo de mil novecientos noventa.—El Secretario de Gobernación, Fernando Gutiérrez Barrios.—Rúbrica.—El Secretario de Desarrollo Urbano y Ecología, Patricio Chirinos Calero.—Rúbrica.

## SECRETARIA DE HACIENDA Y CREDITO PUBLICO

**CONCESION que otorga la Secretaría de Hacienda y Crédito Público en representación del Gobierno Federal a Abaco Fondo Corporativo, S.A. de C.V., Sociedad de Inversión de renta fija para personas morales.**

Al margen un sello con el Escudo Nacional, que dice: Estados Unidos Mexicanos. - Secretaría de Hacienda y Crédito Público. - Subsecretaría de Hacienda y Crédito Público. - Dirección General de Seguros y Valores. - Dirección de Valores. - Of.: 102-E-366-DGSV-II-A-4317. - Exp.: 724.1/308004.

**CONCESION QUE A SOLICITUD DE ABACO CASA DE BOLSA, S.A. DE C.V., OTORGA LA SECRETARIA DE HACIENDA Y CREDITO PUBLICO EN REPRESENTACION DEL GOBIERNO FEDERAL A "ABACO FONDO CORPORATIVO, S.A. DE C.V.", SOCIEDAD DE INVERSION DE RENTA FIJA PARA PERSONAS MORALES, BAJO LOS SIGUIENTES TERMINOS:**

**ARTICULO PRIMERO.**—En uso de la facultad que los artículos 3o. y 4o. fracción II de la Ley de Sociedades de Inversión confiere a la Secretaría de Hacienda y Crédito Público, en relación con las disposiciones reglamentarias de carácter general contenidas en la Circular 1214 expedida por la Comisión Nacional de Valores el 8 de marzo de 1989, publicado en el Diario Oficial de la Federación el 29 del mismo mes y año, se otorga concesión a "ABACO FONDO CORPORATIVO, S.A. DE C.V.", para operar como sociedad de inversión de renta fija para personas morales, en la forma y términos que establezca el Ordenamiento Legal y disposición reglamentaria invocados.

**ARTICULO SEGUNDO.**—La sociedad tendrá por objeto operar exclusivamente con valores de renta fija.

**ARTICULO TERCERO.**—La sociedad se sujetará a las disposiciones de la Ley de Sociedades de Inversión, de la Ley General de Sociedades Mercantiles, de la Circular 12-14 del 8 de marzo de 1989, girada por la Comisión Nacional de Valores, a las demás que le sean aplicables y en particular, a las siguientes bases:

I.—La denominación será "ABACO FONDO CORPORATIVO, S.A. DE C.V.", Sociedad de Inversión de Renta Fija para Personas Morales.

II.—El capital social será de \$1'000,000'000.000.00 (UN BILLON DE PESOS 00/100) M.N., debiendo quedar suscrita y pagada al constituirse la sociedad, la cantidad de \$500'000,000.00 (QUINIENTOS MILLONES DE PESOS 00/100) M.N., como capital mínimo sin derecho a retiro.

**ARTICULO CUARTO.**—El domicilio de la sociedad será la ciudad de Mérida, Yuc.

**ARTICULO QUINTO.**—Por su propia naturaleza esta concesión es intransmisible.

Atentamente.

Sufragio Efectivo. No Reelección.

México, Distrito Federal, a veintisiete de julio de mil novecientos ochenta y nueve. - En ausencia del C. Secretario de conformidad con el artículo 137 del Reglamento Interior de la Secretaría de Hacienda y Crédito Público. - El Subsecretario de Hacienda y Crédito Público. - Guillermo Ortiz M. - Rúbrica.

(R.—1171)



# DIARIO OFICIAL DE LA FEDERACION

ORGANO DEL GOBIERNO CONSTITUCIONAL DE LOS ESTADOS UNIDOS MEXICANOS

Tomo CDLXIV No. 1	Director Dr. Amado Vega R.	México, D.F., Lunes 4 de Mayo de 1992
----------------------	-------------------------------	--

## INDICE

### PODER EJECUTIVO

#### Secretaría de Gobernación

Acuerdo por el que las Secretarías de Gobernación y Desarrollo Urbano y Ecología, con fundamento en lo dispuesto por los Artículos 5o. fracción X y 146 de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente; 27 fracción XXXII y 37 fracciones XVI y XVII de la Ley Orgánica de la Administración Pública Federal, expiden el segundo listado de actividades altamente riesgosas .....	3
---	---

#### Secretaría de Relaciones Exteriores

Oficio por el que se comunica expedición de Exequatur número 10 a favor del señor Armando Isidro Cruz Carvajal para desempeñar funciones de Cónsul Honorario de Guatemala en Guadalajara, Jal. ....	7
Oficio por el que se comunica la cancelación de la Autorización definitiva número 5 expedida al señor Angel Carvajal Castro para desempeñar funciones de Cónsul Honorario de España en Cancún, Q. Roo. ....	7
Oficio por que se comunica el término de comisión el señor Ian G. Brownlee como Vicecónsul de los Estados Unidos de América en Matamoros, Tamps. ....	7

#### Secretaría de Hacienda y Crédito Público

Acuerdo por que se expiden Reglas Generales sobre el Sistema de Ahorro para el Retiro establecido en favor de los trabajadores al servicio de la Administración Pública Federal que estén sujetos al régimen obligatorio de la Ley del Instituto de Seguridad y Servicios Sociales de los Trabajadores del Estado .....	8
Resolución que adiciona a la que otorga facilidades administrativas a los sectores de contribuyentes que en la misma se señalan .....	20
Boletín número 96 de los relativos de precios de insumos para la construcción .....	30

## PODER EJECUTIVO

### SECRETARIA DE GOBERNACION

ACUERDO por el que las secretarías de Gobernación y Desarrollo Urbano y Ecología, con fundamento en lo dispuesto por los artículos 50, fracción X y 146 de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente; 27 fracción XXXII y 37 fracciones XVI y XVII de la Ley Orgánica de la Administración Pública Federal, expiden el segundo listado de actividades altamente riesgosas.

Al margen un sello con el Escudo Nacional, que dice: Estados Unidos Mexicanos.- Secretaría de Gobernación.

ACUERDO POR EL QUE LAS SECRETARIAS DE GOBERNACION Y DESARROLLO URBANO Y ECOLOGIA, CON FUNDAMENTO EN LO DISPUESTO POR LOS ARTICULOS 50, FRACCION X Y 146 DE LA LEY GENERAL DEL EQUILIBRIO ECOLOGICO Y LA PROTECCION AL AMBIENTE; 27 FRACCION XXII Y 37 FRACCIONES XVI Y XVII DE LA LEY ORGANICA DE LA ADMINISTRACION PUBLICA FEDERAL, EXPIDEN EL SEGUNDO LISTADO DE ACTIVIDADES ALTAMENTE RIESGOSAS.

#### CONSIDERANDO

Que la regulación de las actividades altamente riesgosas, está contemplada en la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente, como asunto de alcance general de la nación o de interés de la Federación y se prevé que una vez hecha la determinación de las mismas se publicarán los listados correspondientes.

Que el criterio adoptado para determinar cuales actividades deben considerarse como altamente riesgosas, se fundamenta en que la acción o conjunto de acciones, ya sean de origen natural o antropogénico, estén asociadas con el manejo de sustancias con propiedades inflamables, explosivas, tóxicas, reactivas, radioactivas, corrosivas o biológicas, en cantidades tales que, en caso de producirse una liberación, sea por fuga o derrame de las mismas o bien una explosión, ocasionarían una afectación significativa al ambiente a la población o a sus bienes.

Que por lo tanto, se hace necesario fijar dicha cantidad para cada sustancia peligrosa que presente las propiedades antes mencionadas. A esta cantidad se le denomina cantidad de reporte.

Que con base en el criterio anterior se ha procedido a determinar las actividades altamente riesgosas en función de las propiedades de las sustancias que se manejen y a agrupar dichas actividades en los listados correspondientes.

Que cuando una actividad este relacionada con el

manejo de una sustancia que presente más de una de las características de peligrosidad señaladas, en cantidades iguales o superiores a su cantidad de reporte, dicha actividad será considerada altamente riesgosa y se incluirá en cada uno de los listados que correspondan.

Que el 28 de marzo de 1990 se publicó en el Diario Oficial de la Federación el primer listado de actividades altamente riesgosas que corresponde a aquéllas en que se manejen sustancias tóxicas.

Que mediante este Acuerdo se expide el segundo listado de actividades altamente riesgosas que corresponde a aquéllas en que se manejen sustancias inflamables y explosivas, en cantidades tales que de producirse una liberación, ya sea por fuga o derrame de las mismas en la producción, procesamiento, transporte, almacenamiento, uso o disposición final provocaría la formación de nubes inflamables, cuya concentración sería semejante a la de su límite inferior de inflamación de nubes inflamables, cuya concentración sería semejante a la de su límite inferior de inflamabilidad, en un área determinada por una franja de 100 metros de longitud en torno de las instalaciones o medio de transporte dados, y en el caso de formación de nubes explosivas, la presencia de ondas de sobrepresión de 0.5 lb/pulg<sup>2</sup>, en esa misma franja.

Que tanto el primer listado que corresponde al manejo de sustancias tóxicas y éste, concerniente al manejo de sustancias inflamables y explosivas, así como los subsecuentes que se expidan para el caso de aquéllas actividades relacionadas con el manejo de sustancias reactivas, corrosivas o biológicas, constituirán el sustento para determinar las normas técnicas de seguridad y operación, así como para la elaboración y presentación de los programas para la prevención de accidentes, previstos en el artículo 147 de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente, mismos que deberán observarse en la realización de dichas actividades.

Que aún cuando las actividades asociadas con el manejo de sustancias con propiedades radiactivas, podrían considerarse altamente riesgosas, las Secretarías de Gobernación y de Desarrollo Urbano y Ecología no establecerán un listado de las mismas, en virtud de que la expedición de las normas de seguridad nuclear, radiológica y física de las instalaciones nucleares o radiactivas compete a la Secretaría de Energía, Minas e Industria Paraestatal y a la Comisión Nacional de Seguridad Nuclear y Salvaguardias, con la participación que en su caso corresponda a la Secretaría de Salud, de conformidad con lo dispuesto por la legislación que de manera específica regula estas actividades.

Que la Secretaría de Gobernación y de Desarrollo

Urbano y Ecología, previa opinión de las Secretarías de Energía, Minas e Industria Parastatal, de Comercio y Fomento Industrial, de Agricultura y Recursos Hidráulicos, de Salud y del Trabajo y Previsión Social, así como con la participación de la Secretaría de la Defensa Nacional, llevaron a cabo los estudios que sirvieron de sustento para determinar los criterios y este segundo listado de actividades que deben considerarse altamente riesgosas.

En mérito de lo anterior, hemos tenido a bien dictar el siguiente:

#### ACUERDO

**ARTICULO 1o.-** Se expide el segundo listado de actividades altamente riesgosas que corresponde a aquéllas en que se manejen sustancias inflamables y explosivas.

**ARTICULO 2o.-** Se considerará como actividad altamente riesgosa, el manejo de sustancias peligrosas en cantidades iguales o superiores a la cantidad de reporte.

**ARTICULO 3o.-** Para los efectos de este Acuerdo se considerarán las definiciones contenidas en la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente y las siguientes:

**CANTIDAD DE REPORTE:** Cantidad mínima de sustancia peligrosa en producción, procesamiento, transporte, almacenamiento, uso o disposición final, o la suma de éstas, existentes en una instalación o medio de transporte dados, que al ser liberada, por causas naturales o derivadas de la actividad humana, ocasionaría una afectación significativa al ambiente, a la población o a sus bienes.

**MANEJO:** Alguna o el conjunto de las actividades siguientes: producción, procesamiento, transporte, almacenamiento, uso o disposición final de sustancias peligrosas.

**SUSTANCIA PELIGROSA:** Aquélla que por sus altos índices de inflamabilidad, explosividad, toxicidad, reactividad, radiactividad, corrosividad o acción biológica puede ocasionar una afectación significativa al ambiente, a la población o a sus bienes.

**SUSTANCIA INFLAMABLE:** Aquélla que es capaz de formar una mezcla con el aire en concentraciones tales para prenderse espontáneamente o por la acción de una chispa.

**SUSTANCIA EXPLOSIVA:** Aquélla que en forma espontánea o por acción de alguna forma de energía, genera una gran cantidad de calor y energía de presión en forma casi instantánea.

**ARTICULO 4o.-** Las actividades asociadas con el manejo de sustancias inflamables y explosivas que deben considerarse altamente riesgosas son la producción, procesamiento, transporte, almacenamiento, uso y disposición final de las sustancias que a continuación se indican, cuando se manejen cantidades iguales o superiores a las

cantidades de reporte siguientes:

I. Cantidad de reporte: a partir de 500 kg.

a) En el caso de las siguientes sustancias en estado gaseoso:

ACETILENO  
ACIDO SULFHIDRICO  
ANHIDRIDO HIPOCLOROSO  
BUTANO (N. ISO)  
BUTADIENO  
1-BUTENO  
2-BUTENO (CIS. TRANS)  
CIANOGENO  
CICLOBUTANO  
CICLOPROPANO  
CLORURO DE METILO  
CLORURO DE VINILO  
DIFLUORO 1-CLOROETANO  
DIMETIL AMINA  
2,2-DIMETIL PROPANO  
ETANO  
ETER METILICO  
ETILENO  
FLUORURO DE ETILO  
FORMALDEHIDO  
HIDROGENO  
METANO  
METILAMINA  
2-METIL PROPENO  
PROPANO  
PROPILENO  
PROPINO  
SULFURO DE CARBONIL  
TETRAFLUOROETILENO  
TRIFLUOROCOROETILENO  
TRIMETIL AMINA

b) En el caso de las sustancias en estado gaseoso no previstas en el inciso anterior y que tengan las siguientes características:

Temperatura de inflamación	≤ 37.8 °C
Temperatura de ebullición	< 21.1 °C
Presión de vapor	> 760 mm Hg

c) En el caso de las siguientes sustancias en estado líquido:

2-BUTINO  
CLORURO DE ETILO  
ETILAMINA  
3-METIL-1-BUTENO  
METIL ETIL ETER  
NITRITO DE ETILO  
OXIDO DE ETILENO  
1-PENTANO

II. Cantidad de reporte: a partir de 3,000 kg.

a) En el caso de las siguientes sustancias en estado líquido:

ACETALDEHIDO  
ACIDO CIANHIDRICO  
AMILENO (CIS. TRANS)  
COLODION  
DISULFURO DE CARBONO  
2-METIL-1-BUTENO  
2-METIL-2-BUTENO  
OXIDO DE PROPILENO  
PENTANO (N. ISO)

1-PENTENO

1-PENTENO

SULFURO DE DIMETILO

III. Cantidad de reporte: a partir de 10,000 kg.

a) En el caso de las siguientes sustancias en estado

líquido:

ACROLEINA

ALIL AMINA

BROMURO DE ALILO

CARBONILO DE NIQUEL

CICLOPENTANO

CICLOPENTENO

1-CLORO PROPILENO

2-CLORO PROPILENO

CLORURO DE ALILO

CLORURO DE ACETILO

CLORURO DE PROPILO (N. ISO)

1,1-DICLOROETILENO

DIETILAMINA

DIHIDROPIRAN

2,2 DIMETIL BUTANO

2,3 DIMETIL BUTANO

2,3-DIMETIL 1-BUTENO

2,3-DIMETIL-2-BUTENO

2-ETIL 1-BUTENO

ETER DIETILICO

ETER VINILICO

ETILICO MERCAPTANO

ETOXIACETILENO

FORMIATO DE ETILO

FORMIATO DE METILO

FURANO

ISOPRENO

ISOPROPENIL ACETILENO

2-METIL PENTANO

3-METIL PENTANO

2-METIL-1-PENTENO

2-METIL-2-PENTENO

4-METIL-1-PENTENO

4-METIL-2-PENTENO

2-METIL-2-PROPANOTIOL

METIL PROPIL ACETILENO

METIL TRICLOROSILANO

PROPIL AMINA (N,ISO)

PROPENIL ETIL ETER

TETRAHIDROFURANO

TRICLOROSILANO

VINIL ETIL ETER

VINIL ISOPROPIL ETER

IV. Cantidad de reporte: a partir de 20,000 Kg.

a) En el caso de las siguientes sustancias en estado

líquido:

ACETATO DE ETILO

ACETATO DE METILO

ACETATO DE VINILO

ACETONA

ACRILATO DE METILO

ACRILONITRILLO

ALCOHOL METILICO

ALCOHOL ETILICO

BENCENO

1-BROMO-2-BUTENO

BUTILAMINA (N, ISO, SEC, TER)

CICLOHEXANO

CICLOHEXENO

CICLOHEPTANO

2-CLORO-2-BUTENO

CLORURO DE BUTILO (N, ISO, SEC, TER)

CLORURO DE VINILIDENO

DICLOROETANO

DICLOROETILENO (CIS, TRNS)

1,2-DICLOROETILENO

DIMETIL DICLOROSILANO

1,1-DIMETIL HIDRAZINA

2,3 DIMETIL PENTANO

2,4 DIMETIL PENTANO

DIMETOXI METANO

DIISOBUTILENO

DIISOPROPILAMINA

DIOXOLANO

ETER ETIL PROPILICO

ETER PROPILICO (N, ISO)

ETIL BUTIL ETER

ETIL CICLOBUTANO

ETIL CICLOPENTANO

ETIL DICLOROSILANO

ETIL METIL CETONA

ETILENIMINA

FORMIATO DE PROPILO (N, ISO)

FLUOROBENCENO

1-HEXENO

2-HEXENO (CIS, TRANS)

HEPTANO (N, ISO Y MEZCLAS DE ISOMEROS)

HEPTENO

HEPTILENO

HEPTILENO 2-TRANS

1,4-HEXADIENO

HEXANO (N, ISO Y MEZCLAS DE ISOMEROS)

ISOBUTIRALDEHIDO

2-METIL FURANO

METIL CICLOHEXANO

METIL CICLOPENTANO

METIL DICLOROSILANO

METIL ETER PROPILICO

2-METIL HEXANO

3-METIL HEXANO

METIL HIDRAZINA

2-METIL-1,3-PENTADIENO

4-METIL-1,3-PENTADIENO

METIL PIRROLIDINA

2-METIL TETRAHIDROFURANO

METIL VINIL CETONA

MONOXIDO DE BUTADIENO

NITRATO DE ETILO

2,5-NORBORNADIENO

OXIDO DE BUTILENO

OXIDO DE PENTAMETILENO

1,2-OXIDO DE BUTILENO

PIRROLIDINA

PROPIONALDEHIDO

PROPIONATO DE METILO

PROPIONATO DE VINILO

TRIEILAMINA

2,2,3-TRIMETIL BUTANO

2,3,3-TRIMETIL 1-BUTENO

2,3,4-TRIMETIL 1-PENTENO

2,4,4-TRIMETIL 2-PENTENO

3,4,4-TRIMETIL 2-PENTENO

TRIMETILCLOROSILANO

VINIL ISOBUTIL ETER

V. Cantidad de reporte: a partir de 50,000kg.

a) En el caso de las siguientes sustancias en estado gaseoso:

GAS L. P. COMERCIAL (1)

VI. Cantidad de reporte: a partir de 100,000 kg.

a) En el caso de las siguientes sustancias en estado líquido:

ACETATO DE PROPILO (N, ISO)

ALCOHOL ALILICO

ALCOHOL DESNATURALIZADO

ALCOHOL PROPILICO (ISO)

AMILAMINA (N,SEC)

BROMURO DE N-BUTILO

BUTIRATO DE METILO

BUTIRONITRILLO (N,ISO)

1,2-DICLOROPROPANO

2,3-DIMETIL HEXANO

2,4-DIMETIL HEXANO

P-DIOXANO

ETER ALILICO

FORMIATO DE ISOBUTILO

2-METIL-2-BUTANOL

2-METIL BUTIRALDEHIDO

2-METIL-3-ETIL PENTANO

3-METIL-2-BUTANOTIOL

METIL METACRILATO

PIPERIDINA

PIRIDINA

PROPIONATO DE ETILO

PROPIONITRILLO

TETRAMETILO DE PLOMO

2,2,3-TRIMETIL PENTANO

2,2,4-TRIMETIL PENTANO

2,3,3-TRIMETIL PENTANO

TOLUENO

VII. Cantidad de reporte: a partir de 200,000 Kg.

a) En el caso de las siguientes sustancias en estado líquido:

ACETAL

ACETATO DE BUTILO (ISO,SEC)

ACETATO DE ISOAMILO

ACETATO DE ISOPROPENILO

ACETONITRILLO

ACRILATO DE ISOBUTILO

ALCOHOL AMILICO (N,SEC)

ALCOHOL BUTILICO (ISO,SEC,TERT)

AMIL MERCAPTAN

BENZOTRIFLUORURO

1-BUTANOL

BUTIL MERCAPTAN (N,SEC)

BUTIRATO DE ETILO (N,ISO)

CLOROBENCENO

CLORURO DE AMILO

CROTONALDEHIDO

CUMENO

DIETILCETONA

DIETILICO CARBONATO

1,3-DIMETIL BUTILAMINA

1,3-DIMETIL CICLOHEXANO

1,4-DIMETIL CICLOHEXANO (CIS,TRANS)

ESTIRENO

ETIL BENCENO

ETIL BUTILAMINA

2-ETIL BUTIRALDEHIDO

ETIL CTCL OHEXANO

ETILENDIAMINA

ETILENO-GLICOL DIETILICO ETER

FERROPENTACARBONILO

ISOBROMURO DE AMILO

ISOFORMIATO DE AMILO

METACRILATO DE ETILO

METIL ISOBUTIL CETONA

METIL PROPIL CETONA

NITROETANO

NITROMETANO

OCTANO (N,ISO)

OCTENO (ISO)

1-OCTENO

2-OCTENO

OXIDO DE MESITILO

2,2,5-TRIMETIL HEXANO

VINIL TRICLOROSILANO

XILENO (M,O,P)

VIII. Cantidad de reporte: a partir de 10,000 Kg

a) En el caso de las sustancias en estado líquido, no previstas en las fracciones anteriores y que tengan las siguientes características:

Temperatura de inflamación  $\leq 37.8^{\circ}\text{C}$ Temperatura de ebullición  $\geq 21.1^{\circ}\text{C}$ Presión de vapor  $\leq 760 \text{ mm Hg}$ 

IX. Cantidad de reporte: a partir de 10,000 Barriles.

a) En el caso de las siguientes sustancias en estado líquido:

GASOLINAS (1)

KEROSENAS INCLUYE NAFTAS Y DIAFANO (1)

(1) Se aplica exclusivamente a actividades industriales y comerciales.

ARTICULO 5º.- Se exceptúa de este listado a las actividades relacionadas con el manejo de las sustancias a que se refiere el artículo 41 de la Ley Federal de Armas de Fuego y Explosivos.

ARTICULO 6º.- Las cantidades de reporte de las sustancias indicadas en este Acuerdo, deberán considerarse referidas a su más alto porcentaje de concentración. Cuando dichas sustancias se encuentran en solución o mezcla, deberá realizarse el cálculo correspondiente, con el fin de determinar la cantidad de reporte para el caso de que se trate.

ARTICULO 7º.- Las Secretarías de Gobernación y de Desarrollo Urbano y Ecología, previa opinión de las Secretarías de Energía Minas e Industria Paraestatal, de Comercio y Fomento Industrial, de Agricultura y Recursos Hidráulicos, de Salud y del Trabajo y Previsión Social Podrán ampliar y modificar el listado objeto del presente Acuerdo, con base en el resultado de las investigaciones que sobre el particular se lleven a cabo.

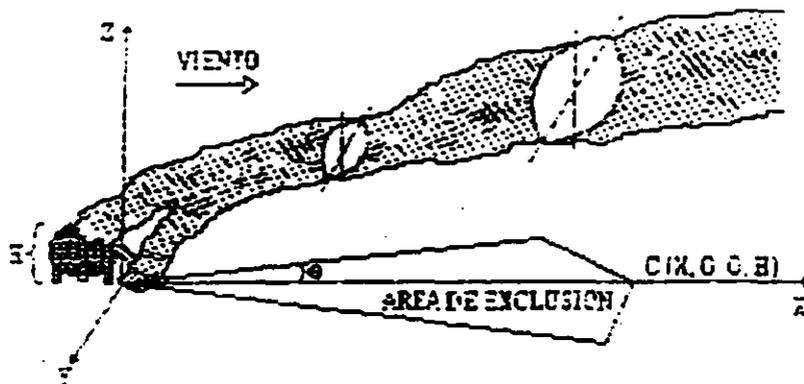
## TRANSITORIO

UNICO.- El presente Acuerdo, entrará en vigor al día siguiente de su publicación en el Diario Oficial de la Federación.

México, D.F. a 30 de abril de 1992.-El Secretario de Gobernación, Fernando Gutiérrez Barrera.-Rúbrica.-El Secretario de Desarrollo Urbano y Ecología, Luis Donaldo Colosio Murrieta.-Rúbrica.

## MODELO DE DISPERSION DE UNA FUGA DE GAS O VAPOR EN UN LIQUIDO EN UN DERRAME

Este modelo basado en la difusión gaussiana de un gas está implementado en un programa de computadora que simula la dispersión de un gas proveniente de una fuga en un almacenamiento o conducto, o la fuga de un vapor proveniente de un derrame de un líquido que se evapora.



El modelo permite estimar hasta tres distancias y áreas de afectación o exclusión para tres concentraciones del gas o vapor en análisis.

El área de exclusión se calcula en función de la estabilidad atmosférica predominante y se refiere a la zona en donde la concentración del gas es peligrosa o letal para el hombre.

Se pueden simular escenarios de afectación bajo diferentes condiciones de fuga o derrame y bajo diferentes escenarios meteorológicos para efectuar estudios de riesgo ambiental y apoyar en la capacitación y entrenamiento de personal en manejo de situaciones de emergencia.

El modelo requiere de información accesible y fácil de estimar, como es:

- ° Gasto de Emisión.
- ° Altura de Emisión.
- ° Radiación Solar (alta, moderada, baja).
- ° Características del producto. (Peso molecular, presión del vapor).
- ° Concentración de Interés.

El modelo corre en IBM PC/AT o compatibles con 256Kb de memoria principal y capacidad gráfica, las gráficas de la corrida se pueden imprimir en impresoras compatibles con EPSON o IBM.

## EJEMPLO DEL MODELO DE FUGAS Y DERRAMES

Una fuga de Amoniaco Anhídrido ( $\text{NH}_3$ ) se produce por la ruptura de un carro tanque de ferrocarril, con un gasto de 1 Kg/s, situado a 1.5 m del nivel de piso.

A 2500 m. del lugar del accidente se tiene un asentamiento rural, extendiéndose éste hasta una distancia de 10 Km. Se desea estimar si la población será expuesta a niveles de concentración mayores a 27  $\mu\text{g}/\text{m}^3$  de  $\text{NH}_3$ , considerando que el accidente se produce durante una noche despejada con un viento de 2 m/s.

### Ejecución del paquete SCRI

El asentamiento rural se verá afectado en un sector cuya distancia será de 5.65 Km - 2.5 Km = 3.15 Km. Se recomienda efectuar la evacuación de toda la población. El tiempo aproximado que tardará la nube en alcanzar el asentamiento es de :

$$(2500 \text{ m}) / (2 \text{ m/s}) = 1250 \text{ s} = 20.8 \text{ minutos.}$$

MODELOS	ATMOSFERICOS	PARA	SIMULACION
DE	CONTAMINACION	Y	EN
	S	C	I
MODELO	DE DISPERSION	FUGA DE GAS O	VAPOR DE UN DERRAME

dh

### D A T O S

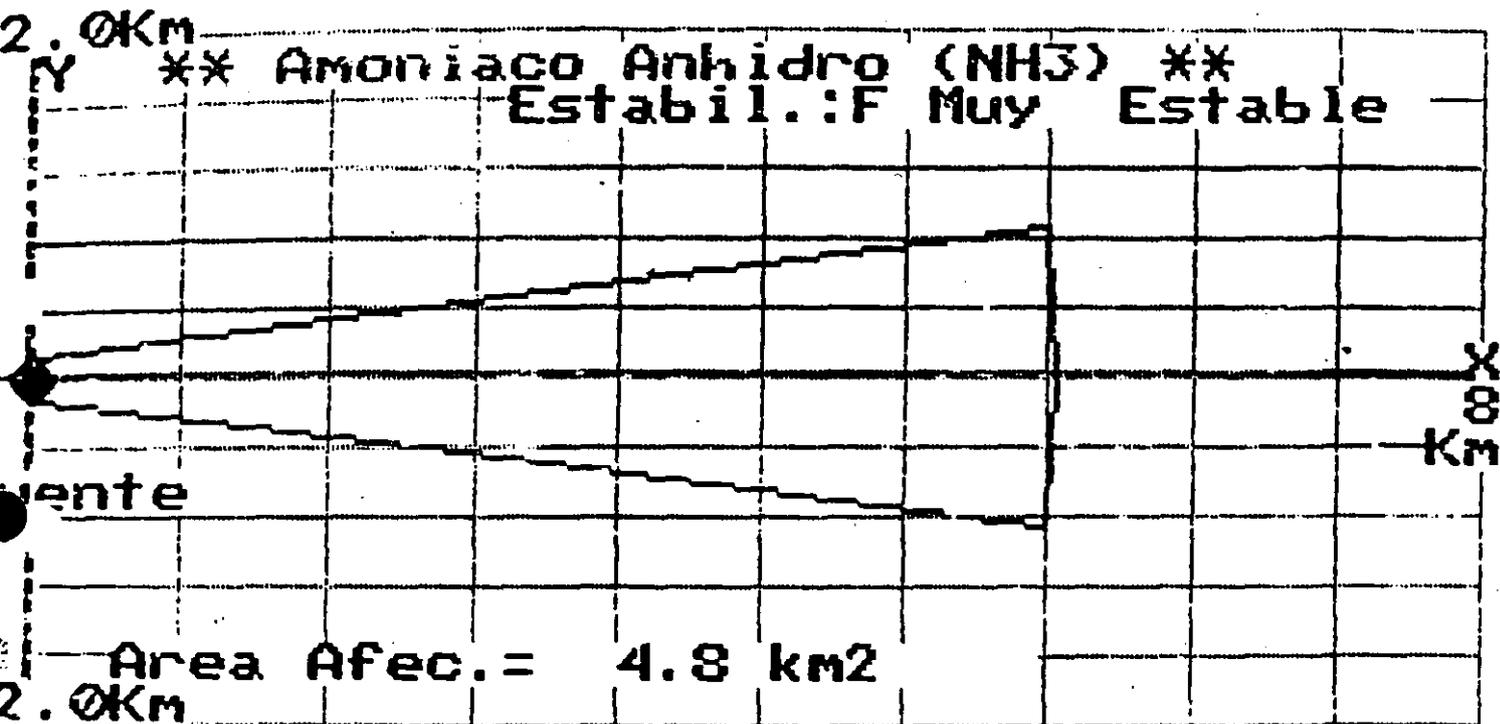
Nombre de la Sustancia : Amoniaco Anhidro (NH<sub>3</sub>)  
 Gasto de Emisión : Q = 1000.000 g/s  
 Altura de Emisión : He = 1.500 m  
  
 Velocidad del Viento : U = 2.000 m/s  
 Clase de Estabilidad : F Muy Estable.  
 Angulo de Fluctuación : Teta = 15.0 °

### R E S U L T A D O S

Area de Exclusión = 4.848 km<sup>2</sup> para Concentración 1 = 27.000 mg/m<sup>3</sup>

Yexc (max) 1 = 858.89 m en X = 5.597 km

Dist.X (km)	Conc. (X,0,0) (mg/m <sup>3</sup> )	Yexc. (m)	Sy (m)	Sz (m)
0.226	3532.917	151.79	8.80	4.88
0.452	1172.117	181.52	16.52	8.08
0.677	608.690	211.25	23.87	10.85
0.903	381.540	240.98	31.00	13.37
1.129	271.312	270.70	37.96	15.38
1.355	205.337	300.43	44.79	17.24
1.581	162.994	330.16	51.52	18.89
1.806	133.841	359.88	58.17	20.39
2.032	112.720	389.61	64.73	21.76
2.258	96.812	419.34	71.23	23.03
2.484	84.450	449.07	77.67	24.22
2.710	74.629	478.79	84.05	25.33
2.935	66.645	508.52	90.39	26.38
3.161	60.050	538.25	96.68	27.37
3.387	54.524	567.97	102.93	28.32
3.613	49.834	597.70	109.14	29.22
3.839	45.812	627.43	115.32	30.09
4.064	42.329	657.16	121.46	30.92
4.290	39.288	686.88	127.58	31.72
4.516	36.612	716.61	133.66	32.49
4.742	34.243	746.34	139.71	33.23
4.968	32.131	776.06	145.74	33.95
5.193	30.240	805.79	151.74	34.65
5.419	28.537	835.52	157.72	35.33
5.645	26.997	0.00	163.68	35.99
5.871	25.598	0.00	169.61	36.63



MODELO FUGA DE GAS O VAPOR DE DERRAME

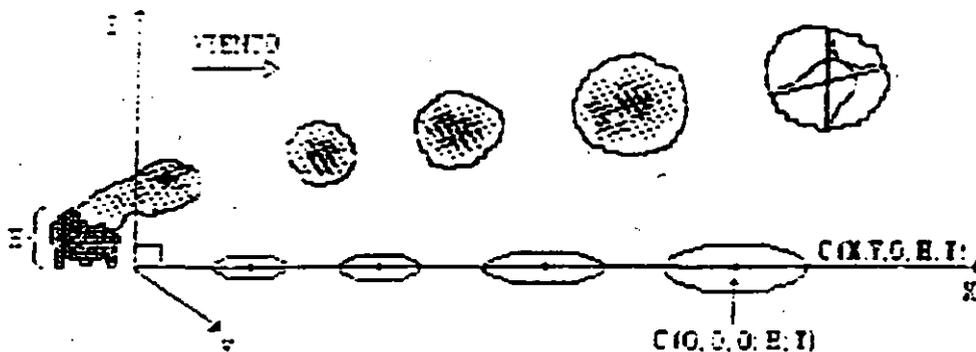
Q = 1000.0 g/s  
 H = 1.5 m  
 U = 2.0 m/s

Conc1 = 27.000 mg/m<sup>3</sup>  
 Teta = 15.0 G  
 Yexc = 858.9 m

Distancia = 5.645 Km

## MODELO DE DISPERSION DE UNA NUBE DE GAS TOXICO

Este modelo está implementado en un programa de computadora que simula la dispersión de una nube o "PUFF" tridimensional de gas, el cual es liberado en forma masiva e instantánea de un almacenamiento.



El modelo calcula en función del tiempo la dimensión de la nube en el plano X-Y de acuerdo a una concentración máxima definida por el usuario. El algoritmo se detiene hasta que la concentración en el centro de la nube es inferior a la concentración máxima requerida. Así mismo grafica una curva concentración-distancia del centro del "PUFF" y el tiempo requerido por la nube para alcanzar una distancia determinada.

Se pueden simular escenarios de impacto, bajo diferentes situaciones de emisión y características meteorológicas prevalentes para efectuar estudios de riesgo ambiental y apoyar en la capacitación y entrenamiento de personal en manejo de situaciones de emergencia.

El modelo requiere de información accesible y fácil de estimar, como es:

- Cantidad de la sustancia emitida.
- Altura de Emisión.
- Radio equivalente del recipiente.
- Velocidad del Viento.
- Radiación Solar (alta, moderada, baja).
- Nubosidad.
- Concentración de Interés.

El modelo corre en IBM PC-AT o compatibles con 256Kb de memoria principal y capacidad gráfica, las gráficas de la corrida se pueden imprimir en impresoras compatibles con EPSON o IBM.

## EJEMPLO DEL MODELO DE FUGA MASIVA E INSTANTANEA

Se produce una liberación masiva e instantánea de 1 tonelada de Cloro Gas ( $Cl_2$ ) a 2 metros del nivel del piso, debido a la ruptura de un almacenamiento de aproximadamente 3 m de diámetro. El accidente se produce durante una noche oscura con viento de 2 m/s. Viento abajo del lugar del accidente se encuentran 2 centros habitacionales situados a 5 Km y 1 Km. Se desea evaluar si los pobladores de los centros estarán expuestos a concentraciones superiores a  $72.5 \text{ mg/m}^3$ .

### Ejecución del paquete SCRI

A 5 Km. de distancia la concentración es inferior a  $72.5 \text{ mg/m}^3$ . El centro situado a 1 Km se verá afectado por concentraciones del orden de  $2000 \text{ mg/m}^3$  y la nube tardará en alcanzarlo aproximadamente  $(1000 \text{ m}) / (2 \text{ m.s}) = 500 \text{ s} = 8'20''$ .

MODELOS                      ATMOSFERICOS                      PARA                      SIMULACION

DE                      CONTAMINACION                      Y                      RIESGOS                      EN                      INDUSTRIAS

S                      C                      R                      I

MODELO DE DISPERSION DE GAS LIDERADO EN FORMA MASIVA E INSTANTANEA

dh

D A T O S

Nombre de la Sustancia : Cloro Gas  
 Masa Emitida Q = 1000.000 Kg  
 Altura de Emisión H = 2.00 m  
 Radio del Recipiente R = 1.50 m  
 Velocidad del Viento U = 2.00 m/s  
 Clase de Estabilidad : E Estable

Concentración de Interes = 72.5000 mg/m3

Distancia de Interes = 3.000 Km

R E S U L T A D O S

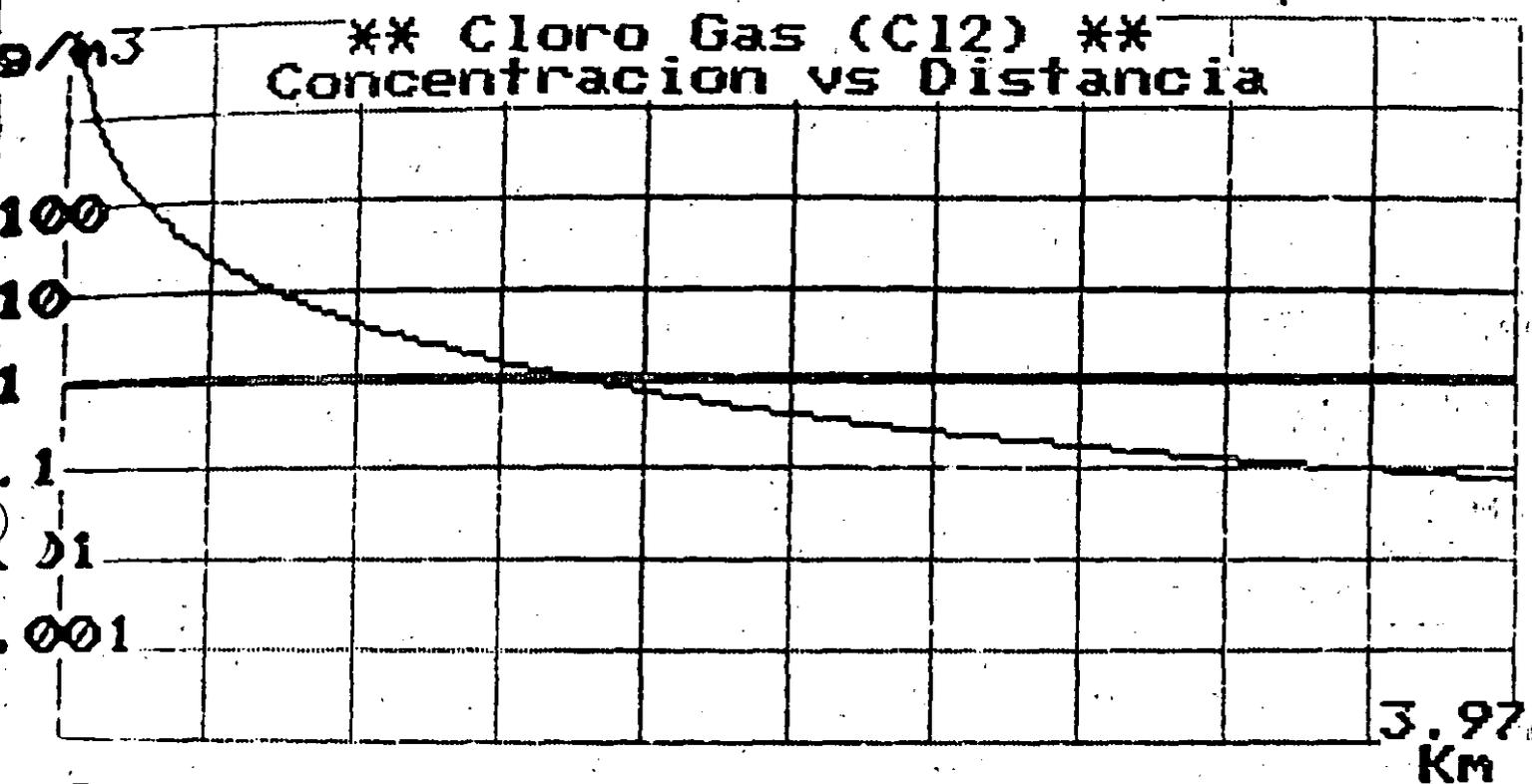
Para Distancia X = 3.000 Km  
 Concentración = 139.3914 mg/m3      Tiempo = 0:24'60''

Para Concentración = 72.5000 mg/m3  
 Distancia = 3.97 Km      Tiempo = 0:33' 5''

Concentraciones en el Centro de la Nube o Puff a Nivel de Piso :

Radio Máximo de Isoconcentración = 171.7 m

st. X (Km)	Conc. (mg/m3)	Radio Isoc. (m)	Tiempo	Sy = Sx (m)	Sz (m)
0.209	106062.83	47	0: 1'44''	11.96	7.23
0.418	19268.05	76	0: 3'29''	22.53	12.11
0.627	6956.97	99	0: 5'13''	32.63	16.39
0.836	3358.28	118	0: 6'58''	42.45	20.30
1.045	1982.47	134	0: 8'42''	52.05	22.98
1.254	1211.40	146	0:10'27''	61.49	27.11
1.463	810.42	156	0:12'11''	70.80	30.69
1.672	577.02	163	0:13'56''	79.98	33.86
1.881	430.00	168	0:15'40''	89.08	36.71
2.090	331.80	171	0:17'25''	98.08	39.30
2.299	263.15	172	0:19' 9''	107.01	41.68
2.508	213.40	170	0:20'54''	115.87	43.89
2.717	176.27	166	0:22'38''	124.66	45.94
2.926	147.86	159	0:24'23''	133.40	47.86
3.135	125.67	149	0:26' 7''	142.08	49.67
3.344	108.03	134	0:27'52''	150.71	51.38
3.553	93.78	114	0:29'36''	159.30	53.00
3.762	82.12	83	0:31'21''	167.84	54.54
3.971	72.47	0	0:33' 5''	176.35	56.01



Centro de la Nube a Nivel de Piso

Q = 1000.0 Kg  
 U = 2.0 m/s  
 H = 2.0 m

Radio R = 1.5 m  
 Esfab. = E Estable

## EJEMPLO DEL MODELO DE NUBES EXPLOSIVAS

Se tiene un cilindro de almacenamiento de n-Butano, conteniendo 1000 ft<sup>3</sup> del gas (Referidos a 0 C y 1 atm) a una presión de 600 psi. Se desea evaluar el radio de afectación que produciría el almacenamiento en caso de explosión, asumiendo que la máxima sobrepresión admisible sea de 3 psi. Se considera que la nube de gas alcanza una altura de 8 ft. el n-Butano presenta las siguientes características :

- Peso Molecular : 58
- Temperatura de Ebullición : -0.6 C
- Calor de Combustión : 19665 Btu/lb
- Límite Inferior de Explosividad : 1.9 %
- Límite Superior de Explosividad : 8.5 %

Ejecución del SCRI

MODELOS	ATMOSFERICOS	PARA	SIMULACION
DE	CONTAMINACION	Y	INDUSTRIAS
S	C	R	I
MODELO DE EVALUACION DE DAÑOS PROVOCADOS POR NUBES EXPLOSIVAS			

sustancia : GAS a 300 psi o mas.

D A T O S

Nombre de la Sustancia : n-Butano

M )	Peso Molecular	=	58.000	(lb/lb-mol)
Vg)	Volumen del Gas a TPN	=	1000.000	( ft <sup>3</sup> )
δHc)	Calor de Combustión	=	19665.000	( Btu/lb )
LIE)	Límite Inf. Explosividad	=	1.900	( % )
LSE)	Límite Sup. Explosividad	=	8.500	( % )
h )	Altura de la Nube	=	8.000	( ft )

R E S U L T A D O S

Wg)	Peso del Gas en la Nube	=	161.646	lb
F )	Fracción de Material en la Nube	=	0.052	%
D )	Diámetro de la Nube	=	51.371	ft
Ed)	Energía Desprendida [ DMP ]	=	0.015894	Ton. de TNT
Ed)	Energía Desprendida [ DMC ]	=	0.079469	Ton. de TNT

Diámetros de Ondas Expansivas

Para	[ DMP ]	..	[ DMC ]
[ 0.5 psi ]	98.935 m	..	169.177 m
[ 1.0 psi ]	61.308 m	..	104.835 m
[ 2.0 psi ]	37.168 m	..	63.556 m
[ 3.0 psi ]	30.654 m	..	52.417 m
[ 5.0 psi ]	22.377 m	..	38.265 m
[ 7.0 psi ]	18.392 m	..	31.450 m
[ 10.0 psi ]	15.327 m	..	26.209 m
[ 20.0 psi ]	12.338 m	..	21.098 m
[ 30.0 psi ]	9.196 m	..	15.725 m

Tabla 1. Efectos de nubes explosivas en refineries y componentes vulnerables de plantas.

Sobrepresión (Psi)	Efectos en Refinerías	Efectos en Plantas
0,3	<p>Edificio de mantenimiento caída de techos de asbesto corrugado</p> <p>Torre de enfriamiento de agua: caída de lumberras de asbesto corrugado</p>	<p>Torre de enfriamiento: falla de mamparas</p>
0,5	<p>Cuarto de control (construcción de concreto y estructura de fierro): rotura de ventanas</p>	<p>Cuarto de control (techo metálico): rotura de ventanas y medidores</p> <p>Cuarto de control (techo de concreto): rotura de ventanas y medidores</p> <p>Torre de enfriamiento: falla de mamparas</p>
1,0	<p>Cuarto de control (construcción de concreto y estructura de fierro): deformación de la estructura</p>	<p>Cuarto de control (techo metálico): conectores dañados por colapso del techo</p> <p>Cuarto de control (techo de concreto): conectores dañados por colapso del techo</p> <p>Tanques de almacenamiento (techo de conico): colapso del techo</p>
1,5	<p>Cuarto de control (construcción de concreto y estructura de fierro): derrumbe del techo</p> <p>Horno de tubos fijos ligero desplazamiento de su posición original</p>	<p>Cuarto de control (techo metálico): colapso del techo</p> <p>Cuarto de control (techo de concreto): colapso del techo</p>

SECRETARIA DE DESARROLLO SOCIAL  
DIRECCION GENERAL DE NORMATIVIDAD AMBIENTAL  
COMITE DE ANALISIS Y APROBACION DE LOS PROGRAMAS  
PARA LA PREVENCION DE ACCIDENTES

G U I A   P A R A   L A   E L A B O R A C I O N  
D E   L O S   P R O G R A M A S   P A R A  
L A   P R E V E N C I O N   D E   A C C I D E N T E S

D O C U M E N T O   D E   T R A B A J O  
P A R A   E L   P R O P O N E N T E

R E V I S I O N   0 6

4   D E   D I C I E B R E   D E   1 9 9 3

# I N D I C E

## I N T R O D U C C I O N

### P R I M E R A P A R T E

- I. OBJETIVOS
- II. BASES LEGALES
- III. CRITERIOS PARA LA ELABORACION DE LOS PROGRAMAS PARA LA PREVENCION DE ACCIDENTES.
  1. CRITERIOS GENERALES.
  2. ANTECEDENTES DEL PROPONENTE. MARCO REFERENCIAL PARA DESARROLLAR EL PROGRAMA PARA LA PREVENCION DE ACCIDENTES ( PPA ).
  3. EL PROGRAMA DE PREVENCION DE ACCIDENTES DE NIVEL INTERNO.
  4. EL PROGRAMA DE PREVENCION DE ACCIDENTES DE NIVEL EXTERNO.
  5. ORGANIZACION DE LA EMPRESA PARA LA PREVENCION DE ACCIDENTES CAUSADOS POR LA REALIZACION DE ACTIVIDADES ALTAMENTE RIESGOSAS.
  6. ORGANIZACION INTERSECTORIAL PARA LA PREVENCION DE ACCIDENTES CAUSADOS POR ACTIVIDADES ALTAMENTE RIESGOSAS.
  7. EL CENTRO DE OPERACIONES DE LA ORGANIZACION PARA LA PREVENCION DE ACCIDENTES DE LA EMPRESA.
5. EQUIPOS Y SERVICIOS DE EMERGENCIA.
6. PROCEDIMIENTOS ESPECIFICOS DE RESPUESTA A EMERGENCIAS.
7. SISTEMA(S) DE COMUNICACION Y ALARMA.
8. PROCEDIMIENTOS PARA EL RETORNO A CONDICIONES NORMALES Y RECUPERACION.
9. PROGRAMA DE CAPACITACION Y ENTRENAMIENTO.
10. PROGRAMA DE SIMULACROS.
11. ACTUALIZACION DEL PROGRAMA PARA LA PREVENCION DE ACCIDENTES DE NIVEL INTERNO.

### III. PROGRAMA PARA LA PREVENCION DE ACCIDENTES DE NIVEL EXTERNO

12. ORGANIZACION LOCAL PARA LA PREVENCION DE ACCIDENTES. COMITE LOCAL DE AYUDA MUTUA.
13. EQUIPOS Y SERVICIOS DE EMERGENCIAS.
14. PROCEDIMIENTOS DE RESPUESTA A EMERGENCIAS. PLAN DE EMERGENCIAS DEL COMITE LOCAL DE AYUDA MUTUA.
15. SISTEMA(S) DE COMUNICACION Y ALARMA
16. PROCEDIMIENTO PARA EL RETORNO A CONDICIONES NORMALES Y RECUPERACION.
17. PROGRAMA DE CAPACITACION Y ENTRENAMIENTO.
18. PROGRAMA DE SIMULACROS.
19. EDUCACION PUBLICA.
20. ACTUALIZACION DEL PROGRAMA PARA LA PREVENCION DE ACCIDENTES DE NIVEL EXTERNO.

### S E G U N D A P A R T E

#### LINEAMIENTOS PARA LA ELABORACION DE LOS PROGRAMAS PARA LA PREVENCION DE ACCIDENTES

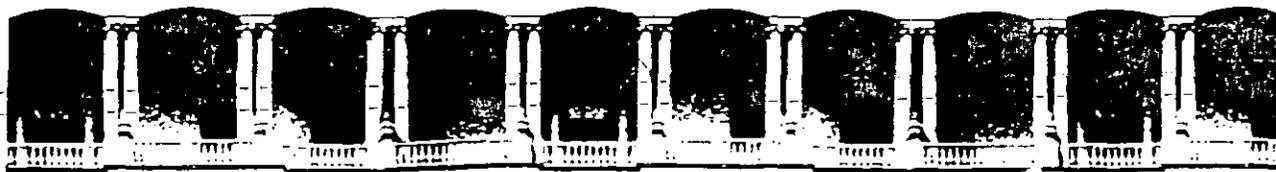
- I. ANTECEDENTES GENERALES DEL PROPONENTE
  1. DATOS GENERALES DE LA EMPRESA.
  2. DATOS GENERALES DEL SITIO.
  3. EVALUACION DE RIESGO DE LA PLANTA.
- II. PROGRAMA PARA LA PREVENCION DE ACCIDENTES DE NIVEL INTERNO
  4. ORGANIZACION PARA LA PREVENCION DE ACCIDENTES DE LA PLANTA/EMPRESA. UNIDAD DE COORDINACION.

#### ACRONIMOS

#### GLOSARIO

#### ANEXOS

1. FORMATO PARA LOS DATOS GENERALES DE LA EMPRESA
2. HOJAS DE DATOS DE SEGURIDAD DE SUSTANCIAS



**FACULTAD DE INGENIERIA U.N.A.M.  
DIVISION DE EDUCACION CONTINUA**

**CURSOS ABIERTOS**

**INGENIERIA EN PREVENCION DE RIESGOS EN PLANTAS INDUSTRIALES**

**LA INGENIERIA EN PREVENCION DE RIESGOS  
Y LA ADMINISTRACION DE RIESGOS**

**ING. ILDEFONSO TINOCO SOLORIO**

**FEBRERO DE 1994**

Palacio de Minería Calle de Tacuba 5 Primer piso Deleg. Cuauhtémoc 06000 México, D.F. APDO. Postal M-2285  
Teléfonos: 512-8955 512-5121 521-7335 521-1987 Fax 510-0573 521-4020 AL 26

I. - ASPECTOS GENERALES DE LA ADMINISTRACION DE RIESGOS

# I N D I C E

I ASPECTOS GENERALES DE LA ADMINISTRACION DE RIESGOS

II RECONOCIMIENTO DE LOS RIESGOS

1) IDENTIFICACION DE RIESGOS

2) HERRAMIENTAS PARA LA IDENTIFICACION DE RIESGOS

3) ANALISIS Y EVALUACION DE RIESGOS

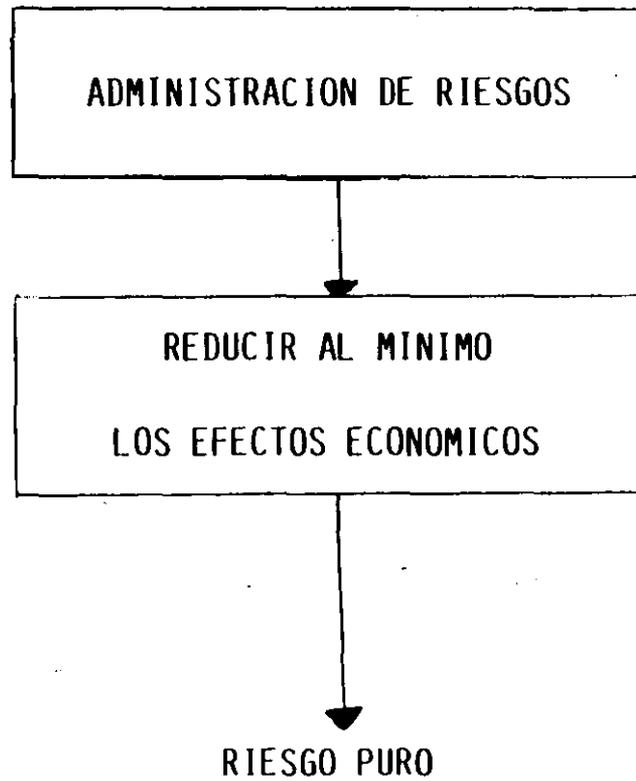
4) MEDICION DE RIESGOS A TRAVES DE LOS ESTADOS FINANCIEROS

III SOLUCION DE LOS RIESGOS

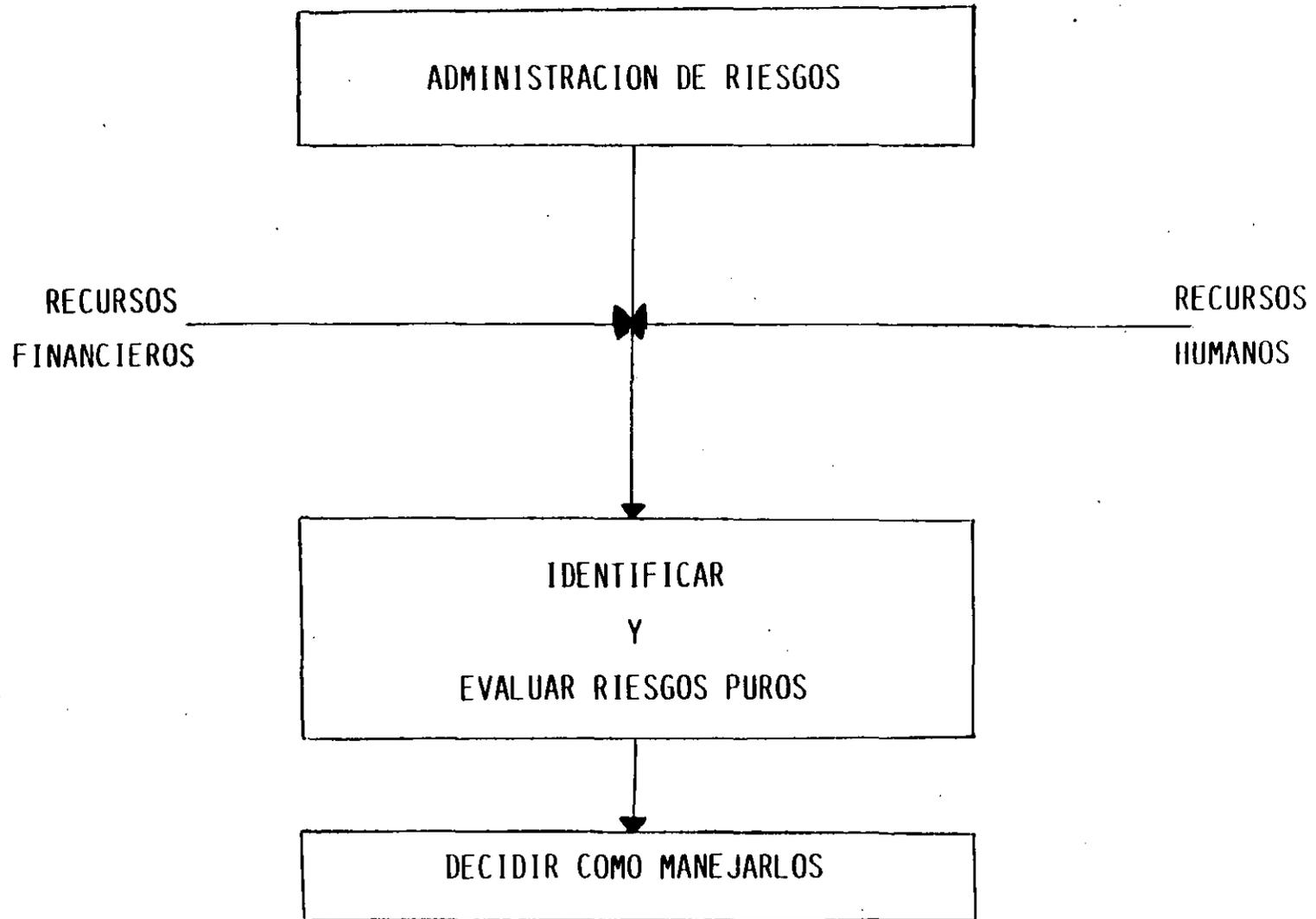
1) HERRAMIENTAS PARA LA SOLUCION

IV CASO PRACTICO

CONCEPTO ADMINISTRACION DE RIESGOS



CONCEPTO ADMINISTRACION DE RIESGOS



I D E N T I F I C A C I O N

I RIESGOS DE LAS PROPIEDADES FISICAS

II RIESGOS QUE HACEN POR LEY

III RIESGOS POR ACTOS CRIMINALES

IV RIESGOS CONSECUENCIALES

V RIESGOS PERSONALES

## II.- RECONOCIMIENTO DE LOS RIESGOS

## REGLAS BASICAS

- 1º NO ARRIESGUE MAS DE LO QUE PUEDE PERDER
  
- 2º NO ARRIESGUE MUCHO POR POCO O SEA NO ARRIESGUE MUCHO POR UN PEQUEÑO AHORRO EN COSTO
  
- 3º SIEMPRE PIENSE EN LAS PROBABILIDADES Y HAGA UN ANALISIS COSTO/BENEFICIO  
EVALUE LA SITUACION

D I V I S I O N   A D M I N I S T R A C I O N   D E   R I E S G O S

1º      RECONOCIMIENTO DE LOS RIESGOS

- IDENTIFICACION DE RIESGOS
- EVALUACION DE LAS PERDIDAS POTENCIALES IDENTIFICADAS

2º      SOLUCION DE LOS RIESGOS

- DECISION SOBRE LA ALTERNATIVA OPTIMA

3º      ESTABLECIMIENTO DE MEDIDAS Y SISTEMAS DE CONTROL A CORTO, MEDIANO Y LARGO  
PLAZO.

**II.- RIESGOS QUE NACEN POR LEY**

**A) DAÑOS MATERIALES**

**B) LESIONES CORPORALES**

I.- RIESGOS DE LAS PROPIEDADES FISICAS

A) INMUEBLES

EDIFICIO

MAQUINARIA

EQUIPO

INSTALACIONES

B) MUEBLES

EXISTENCIAS

AVIONES

EMBARCACIONES

AUTOS

CAMIONES

**IV.- RIESGOS CONSECUCIALES**

**A) DIRECTOS**

**B) INDIRECTOS**

III.- RIESGOS POR ACTOS CRIMINALES

A) ROBO

B) FRAUDE

C) INFIDELIDAD

D) SABOTAJE

## INSPECCION FISICA Y CUESTIONARIOS

- UBICACION
- CARACTERISTICAS
- PROCESOS
- MATERIALES UTILIZADOS
- MEDIDAS DE PROTECCION
- PELIGROS LATENTES
- CONSERVACION EDIFICIOS
- COLIDANTES
- ALMACENAMIENTOS
- SISTEMA CONTRA INCENDIO
- EQUIPO DE SEGURIDAD
- MANEJO LIQUIDOS INFLAMABLES

HERRAMIENTAS PARA IDENTIFICACION DE RIESGOS

- CUESTIONARIOS
- INSPECCIONES FISICAS
- CONTRATOS
- ESTADOS FINANCIEROS
- DIAGRAMAS DE FLUJO
- ENTREVISTAS A FUNCIONARIOS Y EMPLEADOS
- AUDITORIAS ADMINISTRATIVAS
- REPORTES DE SINIESTROS

# ESTADOS FINANCIEROS

- ESTADO DE RESULTADOS

- BALANCE

- REGISTROS VARIOS

C O N T R A T O S

- ARRENDAMIENTO
- CONTRATISTAS
- COMPRA-VENTA
- MAQUILA
- MANTENIMIENTO
- TRANSPORTE

PARA ANALIZAR Y EVALUAR ES NECESARIO

- DETERMINACION DE LOS VALORES DE LAS PROPIEDADES
- JERARQUIZACION DE LOS RIESGOS
- FRECUENCIA
- PERDIDA MAXIMA PROBABLE

## DIAGRAMAS DE FLUJO

- PROCESOS
- AREAS CRITICAS

## ENTREVISTAS A FUNCIONARIOS Y EMPLEADOS

- EXPERIENCIA EN EL NEGOCIO
- CONOCIMIENTO DE PROCESOS

## AUDITORIAS ADMINISTRATIVAS

- REVISION DE PROCESOS ADMINISTRATIVOS
- MANEJO DE FONDOS

## REPORTES DE SINIESTROS

- CAUSAS DE LOS SINIESTROS
- PELIGROS LATENTES

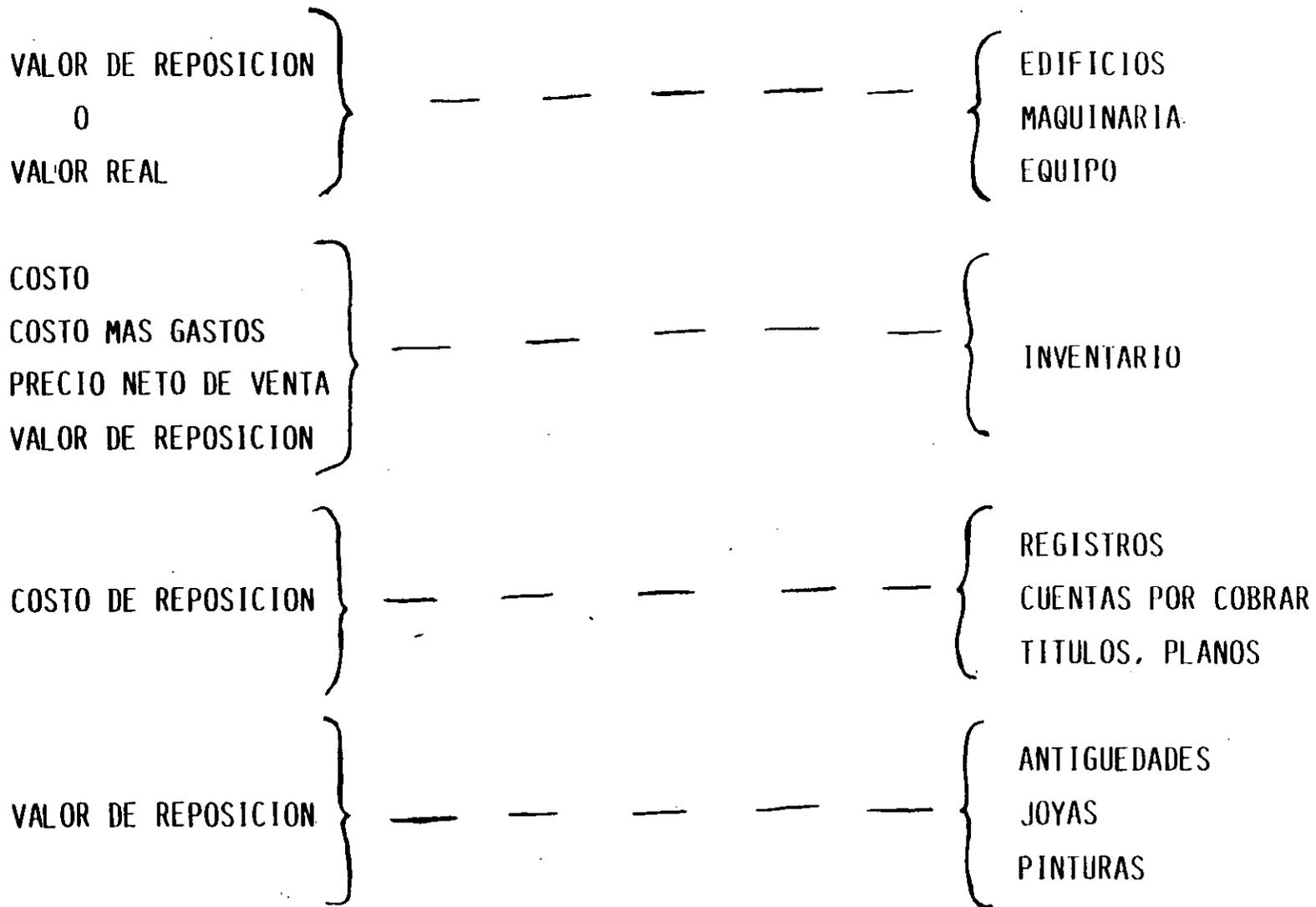
## HERRAMIENTAS PARA DETERMINACION DE VALORES

- AVALUOS PROFESIONALES

- PRESUPUESTOS Y COTIZACIONES

- ESTIMACION POR INDICES

CONCEPTOS PARA DETERMINACION DE VALORES



## DIVISION DE LOS RIESGOS PARA SU JERARQUIZACION

- GRAVES O CATASTROFICAS

- MEDIANOS O IMPORTANTES

- LEVES O NORMALES

O B S E R V A C I O N E S

PARA LA EVALUACION DE LOS RIESGOS, SE CONSIDERO MAS LA SEVERIDAD Y EXTENSION DE LOS DAÑOS QUE LA FRECUENCIA O PROBABILIDAD DE QUE OCURRAN.

RIESGOS CATASTROFICOS:

IMPOSIBLE PREDECIR SU SEVERIDAD AL OCURRIR NI LA FECHA EN QUE SE PRESENTE, POR LO CUAL SIGNIFICAN PERDIDAS MATERIALES HUMANAS IRREPARABLES.

RIESGO GRAVE:

SU REALIZACION PUEDE OCASIONAR LA PERDIDA O DESAPARICION DEL NEGOCIO.

RIESGO MEDIANO:

SU REALIZACION OCASIONARA GRAVES APRIETOS FINANCIEROS, PERO NO SIGNIFICARAN LA QUIEBRA O DESAPARICION DEL NEGOCIO.

RIESGO LEVE:

SU REALIZACION CAUSARA PEQUEÑOS PROBLEMAS FINANCIEROS QUE PUEDEN ABSORVERSE  
O GASTOS DE OPERACION.

## EJEMPLO IDENTIFICACION Y EVALUACION DE LOS RIESGOS

### RIESGOS DE LAS PROPIEDADES FISICAS:

<u>PROPIEDADES</u>	<u>COBERTURA</u>	<u>EVALUACION DEL RIESGO</u>		
		<u>GRAVE</u>	<u>MEDIANO</u>	<u>LEVE</u>
I. EDIFICIOS E INSTALACIONES	INCENDIO Y/O RAYO	XXX		
	EXPLOSION	XXX		
	HURACAN Y GRANIZO	XXX		
	AVIONES, VEHICULOS Y HUMO		XXX	
	HUELGAS Y VANDALISMO	XXX		
	TERREMOTO		XXX	
	INUNDACION	XXX		

<u>PROPIEDADES</u>	<u>COBERTURA</u>	<u>EVALUACION DEL RIESGO</u>		
		<u>GRAVE</u>	<u>MEDIANO</u>	<u>LEVE</u>
2. MERCANCIAS, MOBILIARIO Y EQUIPO	INCENDIO Y/O RAYO	XXX		
	EXPLOSION	XXX		
	HURACAN Y GRANIZO	XXX		
	AVIONES, VEHICULOS Y HUMO		XXX	
	HUELGAS Y VANDALISMO	XXX		
	TERREMOTO		XXX	
	INUNDACION	XXX		
	COMBUSTION ESPONTANEA	XXX		
	RIESGOS ORDINARIOS DE TRANSITO AL TRANSPOR- TARLOS		XXX	
	DAÑOS A CALDERAS Y EQUIPO SUJETOS A PRESION		XXX	
	ROTURA DE MAQUINARIA		XXX	
	3. CRISTALES Y ANUNCIOS (LUMINOSOS O CARTELERAS)	DAÑOS A ANUNCIOS		

MODELOS MATEMATICOS PARA EL CALCULO  
DE LA DISTRIBUCION DE LA PROBABILIDAD

- FACTOR DE PREOCUPACION
- PROBABILIDAD CRITICA
- VALOR ESPERADO
- UTILIDAD ESPERADA

## FACTORES PARA ESTIMAR LA PERDIDA PROBABLE

- COMBUSTIBILIDAD DE LOS BIENES
- SUSCEPTIBILIDAD A DAÑOS
- MEDIDAS DE SEGURIDAD Y PREVENCIÓN
- SEPARACION DE AREAS

III.- SOLUCION DE LOS RIESGOS

## HERRAMIENTAS PARA SOLUCION DE LOS RIESGOS

- ELIMINACION

- REDUCCION

- RETENCION

- TRANSFERENCIA

## ELIMINACION

- HERRAMIENTA DIFICIL DE APLICAR YA QUE NO SIEMPRE RESULTA PRACTICO ELIMINAR UN RIESGO.
  
- HERRAMIENTA IDEAL EN LA PLANEACION DE AMPLIACIONES O NUEVOS PROYECTOS.

## LA PREVENCIÓN DE PERDIDAS

### TECNICA PARA REDUCCION DE RIESGOS

#### ASPECTOS FISICOS

- ESTADO DE LAS INSTALACIONES
- MANEJO DE MATERIALES
- EQUIPO DE PROTECCION Y CONTROL
- ORDEN Y LIMPIEZA
- DISPOSITIVOS DE SEGURIDAD
- OTROS

#### ASPECTOS HUMANOS

- POLITICA SOBRE SEGURIDAD Y PREVENCIÓN
- PROCEDIMIENTOS DE SEGURIDAD
- MEDIDAS EXISTENTES EN CASO DE SINIESTRO
- CAPACITACION Y ORGANIZACION DEL PERSONAL
- MOTIVACION Y DIFUSION
- OTROS

## DIVERSIFICACION DE RIESGOS

- OTRAS EMPRESAS O LINEAS DE PRODUCTOS SEPARADAS.
- DIFERENTES UBICACIONES PARA ALMACENAMIENTOS Y/O PARTES  
DEL PROCESO.

DIVISION DE LA RETENCION DE RIESGOS

- ACTIVA

. VOLUNTARIA

. INVOLUNTARIA

- PASIVA

METODOS DE RETENCION DE RIESGOS

- NO ASEGURAR
  
- CREACION DE FONDOS DE RESERVA
  
- COASEGURO
  
- BAJO SEGURO

RAZONES PARA ADOPTAR POLITICA

DE RETENCION DE RIESGOS

- FINANCIERAS
  
- SEGURO MUY CARO
  
- SEGURO NO OBTENIBLE

FACTORES A CONSIDERAR EN EL ESTABLECIMIENTO  
DE UNA POLITICA DE RETENCION DE RIESGOS

- UTILIDADES DE LA EMPRESA
- EFECTOS DE LAS PERDIDAS EN LOS IMPUESTOS
- LINEAS DE CREDITO Y SU COSTO
- CAPITAL DE TRABAJO
- PROYECCION FLUJO DE EFECTIVO
- DIVERSIFICACION DE OPERACIONES
- FACTORES PSICOLOGICOS
- REACCION DE LOS ACCIONISTAS

## TRANSFERENCIA DE RIESGOS

### - TRANSFERENCIA A TERCEROS

- . PROPIETARIOS DE PREDIOS, EDIFICIOS, MAQUINARIA, MERCANCIAS VEHICULOS.
- . PROVEEDORES
- . CLIENTES
- . CONTRATISTAS
- . CUALQUIER EMPRESA RELACIONADA QUL PUEDA ASUMIR CIERTOS RIESGOS.

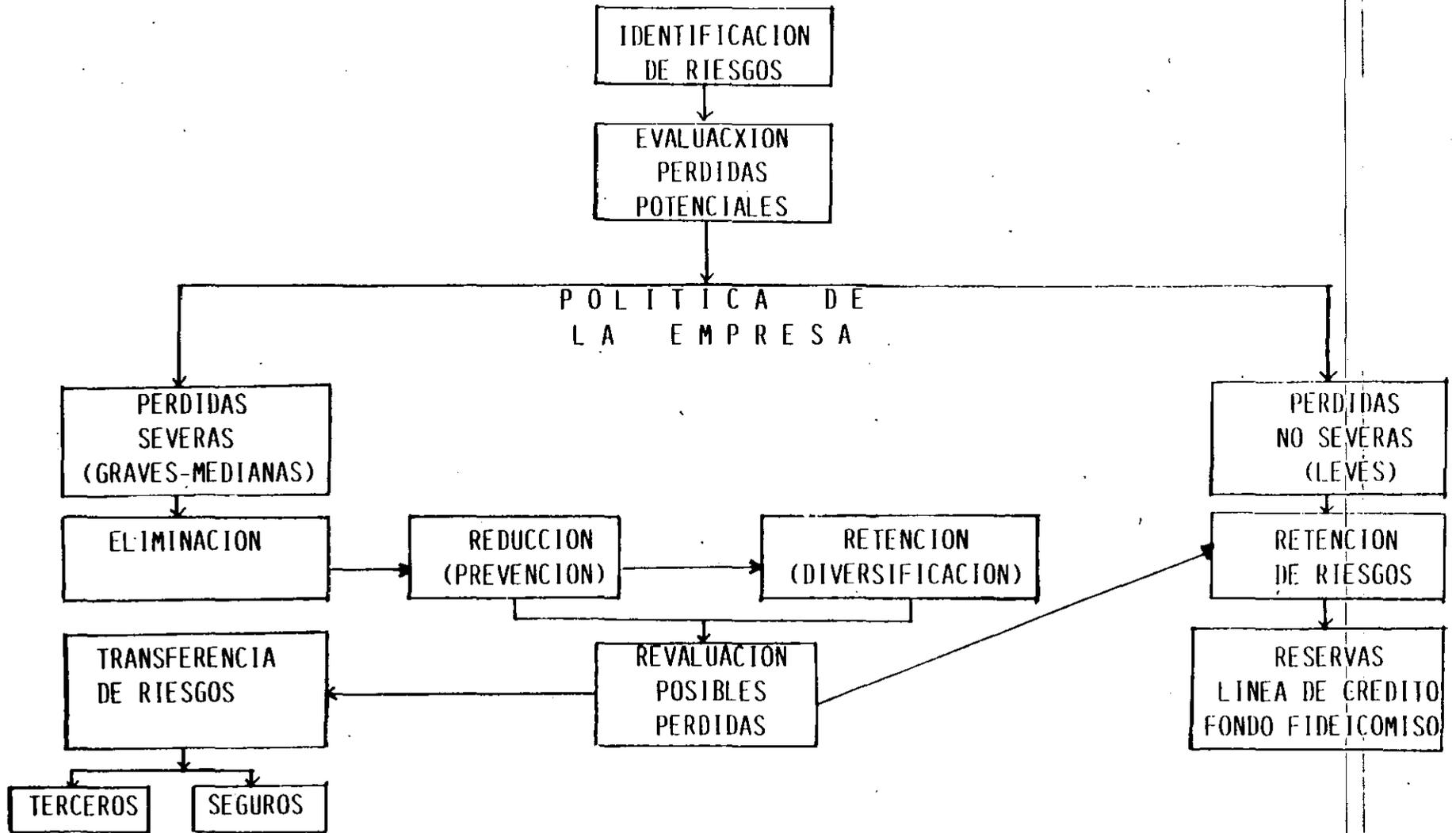
### - TRANSFERENCIA A SEGUROS

- . SEGUROS DE DAÑOS
- . SEGUROS DE VIDA
- . SEGUROS DE ACCIDENTES Y ENFERMEDADES

RAZONES POR LAS QUE EL SEGURO  
ES UNA DE LAS HERRAMIENTAS MAS UTILES

- 1º PROTEGER DE PERDIDAS QUE AFECTEN SERIAMENTE A LA EMPRESA.
- 2º OBTENER SERVICIOS AUXILIARES
- 3º AHORROS ADMINISTRATIVOS
- 4º SOLUCIONAR EN FORMA EFICAZ RECLAMACIONES A TERCEROS
- 5º POR REQUERIMIENTOS LEGALES Y ECONOMICOS

# PROCESO DE ADMINISTRACION DE RIESGOS



V.- CASO PRACTICO

## C A S O P R A C T I C O

### DATOS

- GIRO:** FÁBRICA DE BOLSAS DE POLIETILENO CON DEPARTAMENTO DE IMPRESIÓN.
- TIPO DE CONSTRUCCIÓN:** MACIZA CON MUROS DE TABIQUE Y TECHOS DE LÁMINA DE ASBESTO SOBRE ESTRUCTURA METÁLICA. EN LA ZONA DE OFICINAS LOS TECHOS SON DE CONCRETO Y TIENEN CRISTALES CON VALOR DE \$ 25'000,000.
- MATERIAS PRIMAS:** POLIETILENO, TINTAS Y SOLVENTES INFLAMABLES.
- MAQUINARIA:** COMPRESORES, EQUIPO NEUMÁTICO, ESTRUDER E IMPRESORAS. LA MÁQUINA DE ESTRUSIÓN TARDARÍA 6 MESES REPONERLA A UN COSTO DE \$ 1,000'000,000, INCLUYENDO INSTALACIÓN. LA PLANTA COMPLETA PUEDE RECONSTRUIRSE EN LOS MISMOS 6 MESES.
- UBICACIÓN:** MONTERREY, N. L.
- COLIDANTES:** FÁBRICA DE MUEBLES METÁLICOS Y BODEGA DE JUGUETES, AMBAS DE CONSTRUCCIÓN MACIZA. CUENTAN CON UN ÁREA DE ESTACIONAMIENTO PARA 30 AUTOMÓVILES.
- PROCESO:** POLIETILENO GRANULADO SE ALIMENTA A LA MÁQUINA ESTRUSORA PARA FORMAR LA BOLSA, POSTERIORMENTE SE IMPRIME Y SE CORTA PARA ALMACENARSE EN CAJAS DE CARTÓN. LAS TINTAS PARA IMPRESIÓN SE PREPARAN EN UN DEPARTAMENTO CONTIGUO MEZCLÁNDOSE CON SOLVENTES INFLAMABLES Y EN LATAS CERRADAS SE TRANSPORTAN AL DEPARTAMENTO DE IMPRESIÓN.

**MEDIDAS DE  
SEGURIDAD:**

INSTALACIÓN ELÉCTRICA A PRUEBA DE GASES EN EL DEPARTAMENTO DE TINTAS Y EXTINGUIDORES DISTRIBUIDOS POR TODA LA PLANTA. EL PERSONAL SUFRE PEQUEÑOS ACCIDENTES POR CONDICIONES INSEGURAS YA QUE CARECE DE EQUIPO DE PROTECCIÓN PERSONAL. EL COSTO MÁXIMO POR ACCIDENTE HA SIDO DE \$ 4'000,000.

**DISTRIBUCIÓN:**

CUENTAN CON DOS CAMIONES PARA DISTRIBUIR SU PRODUCTO TERMINADO EL CUAL ENTREGAN A LAS BODEGAS DE MAYORISTAS. EL PRODUCTO TERMINADO SE ENTREGA EMPACADO EN CAJAS DE CARTÓN. VALOR MÁXIMO POR EMBARQUE \$ 100'000,000.

## PROCESO PARA SOLUCION DEL CASO

1º DETERMINAR LOS VALORES DE LAS PROPIEDADES

- AVALUOS

2º ESTABLECER FRECUENCIA

- ALTA (A): MUCHOS EVENTOS EN UN AÑO

- BAJA (A): POCOS EVENTOS EN UN AÑO

3º SEVERIDAD

- GRAVE (G): MAYOR DE \$ 500'000,000

- MEDIANA (M): ENTRE \$ 100'000,000 y \$ 500'000,000

- LEVE (L): MENOR DE \$ 100'000,000

4º PERDIDA PROBABLE

CONSIDERACIONES

- COMBUSTIBILIDAD DE LOS BIENES
- SUSCEPTIBILIDAD A DAÑOS
- MEDIDAS DE SEGURIDAD Y PREVENCION
- SEPARACION DE AREAS
- OTROS FACTORES QUE PUEDEN AFECTAR

(FRECUENCIA Y SEVERIDAD)

DATOS:

- VALORES
- INFORMACION PROPORCIONADA
- BALANCE Y ESTADO DE PERDIDAS Y GANANCIAS

5º SOLUCIONES

- ELIMINAR

- REDUCIR

- RETENER - POLITICA DE LA EMPRESA

- SEGUROS

6º OBSERVACIONES

S O L U C I O N   D E L   C A S O

RIESGOS IDENTIFICADOS	FREC.	SEV.	PERDIDA PROBABLE	S O L U C I O N E S			O B S E R V A C I O N E S	
				ELIM.	RED.	RET. TRANS.		
- PROPIEDADES FÍSICAS - INCENDIO Y/O RAYO	B	G	3'750.000		X	X	EDIFICIO Y MAQUINARIA INVENTARIO	3'150.000 600.000
								<u>3'750.000</u>
- EXPLOSIÓN	B	M	250.000		X	X	P-EQUIPO P.C.I. MANEJO DE IN- FLAMABLES Y LIMPIEZA P-ALMACENAMIENTO Y MANEJO IN- FLAMABLES.	
							EDIFICIO Y MAQUINARIA ABASTECIMIENTOS.	200.000 50.000
								<u>250.000</u>
- TEMBLOR	B	G	3'750.000			X	EDIF., MAQ. E INVENTARIO	3'750.000
- HUELGAS Y ALBOROTOS POPULARES	B	M	325.000			X	CRISTALES MAQUINARIA CLAVE EDIFICIO	25.000 200.000 100.000
								<u>325.000</u>
- HURACÁN Y GRANIZO	B	M	425.000			X	EDIFICIO MAQUINARIA CLAVE CRISTALES INVENTARIO Y ABASTECIMIENTOS	100.000 100.000 25.000 200.000
								<u>425.000</u>

RIESGOS IDENTIFICADOS	FREC.	SEV.	PERDIDA PROBABLE	S O L U C I O N E S			O B S E R V A C I O N E S
				ELIM.	RED.	RET. TRANS.	
- EXPLOSIÓN DE APARATOS A PRESIÓN	B	M	50,000		X	X	P-MANTENIMIENTO PREVENTIVO. EDIFICIOS 20,000 COMPRESORES Y TANQUES 30,000 50,000
- ROTURA DE MAQUINARIA	B	M	350,000		X	X	ESTRUSORA 50% DE DAÑOS 350,000
- DAÑOS DURANTE EL TRANSPORTE.	A	M	300,000		X	X	P-EMPAQUE Y CAPACITACIÓN CHOFERES DEDUCIBLE 1% PÉRDIDA TOTAL 3 EMBARQUES
- ROTURA DE CRISTALES	B	L	25,000			X	
- DAÑOS A LOS VEHÍCULOS	A	M	350,000		X	X	PÉRDIDA TOTAL UN VEHÍCULO P-CAPACITAR CHOFERES DEDUCIBLE 2%
I-RIESGOS QUE NACEN POR LEY							
- R.C. CAMIONES	B	G	550,000			X	LA VALUACIÓN ES ESTIMATIVA
- R.C. PREDIOS Y OPERACIONES.	B	G	2'000,000			X	YA QUE EN ESTE RIESGO ES MUY DIFÍCIL MEDIR LAS PÉRDIDAS PROBABLES.
- R.C. PRODUCTOS	B	G	2'000,000			X	
- R.C. ESTACIONAMIENTOS	B	G	500,000				
- CONTAMINACIÓN	B	G	?		X		P-SISTEMAS ANTICONTAMINANTES.

RIESGOS IDENTIFICADOS	FREC.	SEV.	PERDIDA PROBABLE	S O L U C I O N E S			O B S E R V A C I O N E S
				ELIM.	RED.	RET. TRANS.	
I-RIESGOS POR ACTOS CRIMINALES							
- ROBO DE MERCANCÍAS	B	L	100.000			X	ROBO DE UN EMBARQUE 100,000
- ROBO A EFECTIVO Y VALORES.	A	G	940.000	X	X	X	EFECTIVO 140,000 DOCUMENTOS 800,000 <hr/> 940,000
							RETENER NO TRANSFERIBLE P-VIGILANCIA
- ROBO A COBRADORES	A	M	120.000		X	X	P-REDUCIR PÉRD. MÁX. EN PODER DE COBRADOR Y USO DE VEHÍCULO CON ACOMPAÑANTE. PÉRDIDA TRES EVENTOS 120,000
- SABOTAJE	B	M	350.000	X		X	50% MAQUINARIA CLAVE 350,000 P-VIGILANCIA Y CONTROL ACCESO A LA PLANTA.
V-RIESGOS CONSECUCIALES.							
- PÉRDIDA DE UTILIDADES POR INCENDIO	B	G	1'720.000			X	POR 6 MESES UTILIDADES 1'000,000 GASTOS CONTINÚAN - MANO DE OBRA 220,000 - ADMINISTRACIÓN 500,000 <hr/> 1'720,000

RIESGOS IDENTIFICADOS	FREC.	SEV.	PERDIDA PROBABLE	S O L U C I O N E S			O B S E R V A C I O N E S			
				ELIM.	RED.	RET. TRANS.				
- PÉRDIDA DE UTILIDADES POR ROTURA DE MAQUINARIA	B	G	1'720,000				X	IGUAL A PÉRDIDA DE UTILIDADES POR INCENDIO, YA QUE EL PERÍODO COINCIDE EN 6 MESES'		
V-RIESGOS PERSONAS - PÉRDIDA HOMBRE CLAVE	B	G	500,000			X		X	ESTIMATIVO UNA PERSONA CLAVE GASTOS REPOSICIÓN P-PREPARAR PERSONAL 2º NIVEL	500,000
- ACCIDENTES PERSONALES	A	L	40,000		X	X			ESTIMATIVO 10 EVENTOS DURANTE EL AÑO P-EQUIPO PROTECCIÓN PERSONAL Y CAPACITACIÓN.	40,000



**FACULTAD DE INGENIERIA U.N.A.M.  
DIVISION DE EDUCACION CONTINUA**

**CURSOS ABIERTOS**

**INGENIERIA EN PREVENCION DE RIESGOS EN PLANTAS INDUSTRIALES**

**LA INGENIERIA ELECTRICA APLICADA A LA  
SEGURIDAD DE INSTALACIONES ELECTRICAS INDUSTRIALES  
(SISTEMAS DE TIERRAS)**

**ING. HECTOR SANCHEZ C.**

**FEBRERO DE 1994.**

Palacio de Minería    Calle de Tacuba 5    Primer piso    Deleg. Cuauhtémoc 06000    México, D.F.    APDO. Postal M-2285  
Teléfonos: 512-8965    512-5121    521-7335    521-1987    Fax 510-0573    521-4020 AL 26

- 1) CONDUCTOR DE CONEXIÓN A TIERRA DEL SISTEMA.
- 2) CONDUCTOR DE PUESTA A TIERRA DEL EQUIPO DE MEDICIÓN Y EQUIPO DE DESCONECCIÓN PRINCIPAL.
- 3) CONDUCTORES PRINCIPALES DE PUESTA A TIERRA DEL EQUIPO.
- 4) CIRCARA O PARTES METÁLICAS NO CONDUCTORAS DE CORRIENTE, DEL EQUIPO QUE DEBA SER CONECTADO A TIERRA.
- 5) CONDUCTOR DE PUESTA A TIERRA DEL EQUIPO QUE PUEDEN SER:
  - a) CONDUCTOR AISLADO O DESNUDO QUE TIENDA DENTRO DE LA CINTURÓN O FUERA DE ELLA.
  - b) TUBO METÁLICO O RÍGIDO O DUCTOS METÁLICOS.
  - e) CUBIERTA METÁLICA DE CABLE ARJADO.
- 6) ACCESORIOS DE SUJECIÓN (ABRAZADERAS, UNIONES, ETC)
- 7) PUENTE DE UNIÓN PRINCIPAL.
- 8) CONDUCTOR DEL ELECTRODO DE TIERRA.
- 9) ELECTRODO DE TIERRA, QUE PUEDEN SER:
  - NATURAL: TUBERÍA METÁLICA DE AGUA, DEHANE, REVES-TIMIENTO ETC.
  - ARTIFICIAL: BARRA, TUBO, PLACA. ETC.

○

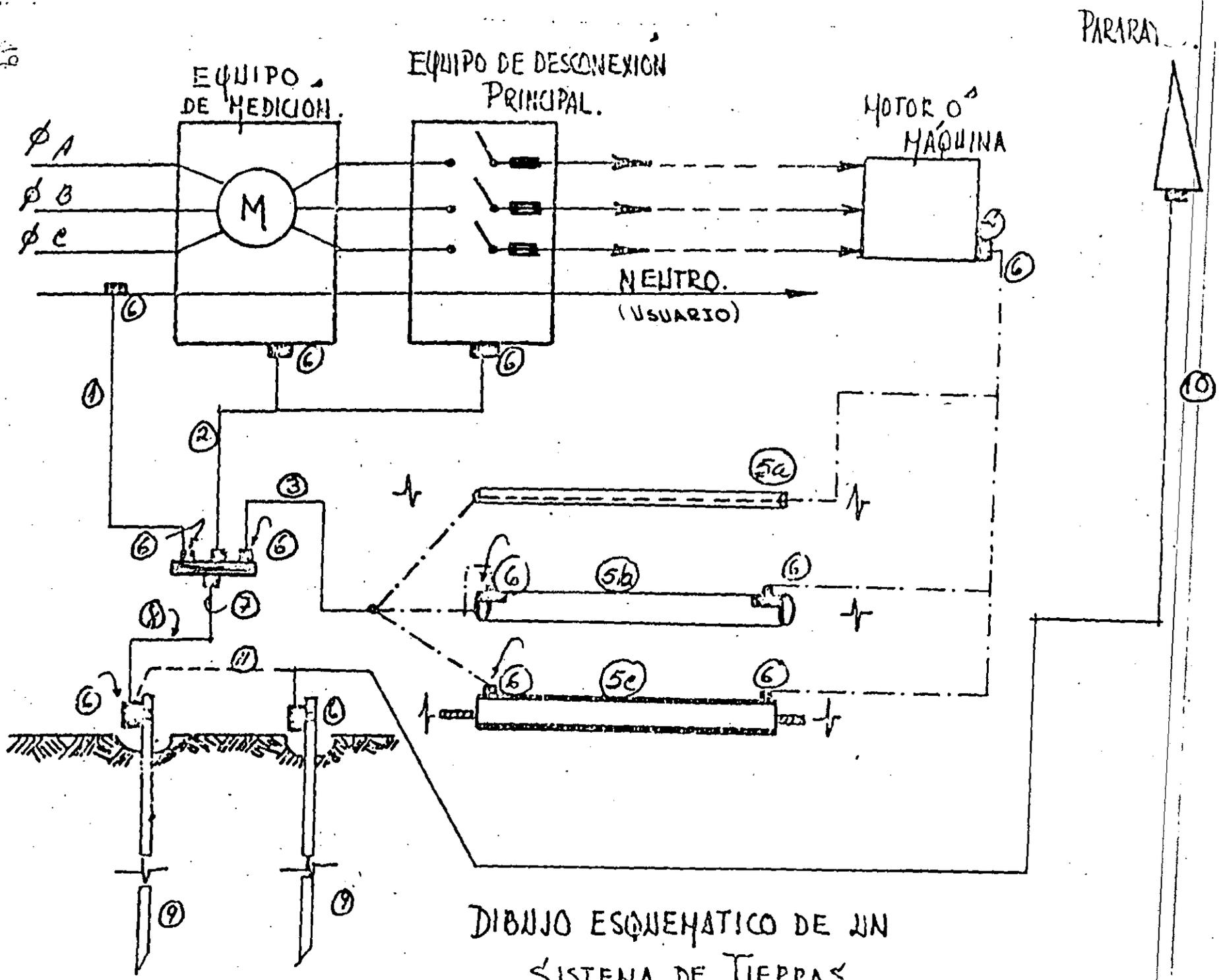
⑩

CONDICIÓN DE BAJA DEL PARARAYOS.

⑪

CONEXIÓN DEL PARARAYOS AL ELECTRODO DE TIERRA DEL SISTEMA Y DEL EQUIPO

(NO EN TODOS LOS CASOS ES POSIBLE).



DIBUJO ESQUEMATICO DE UN SISTEMA DE TIERRAS.

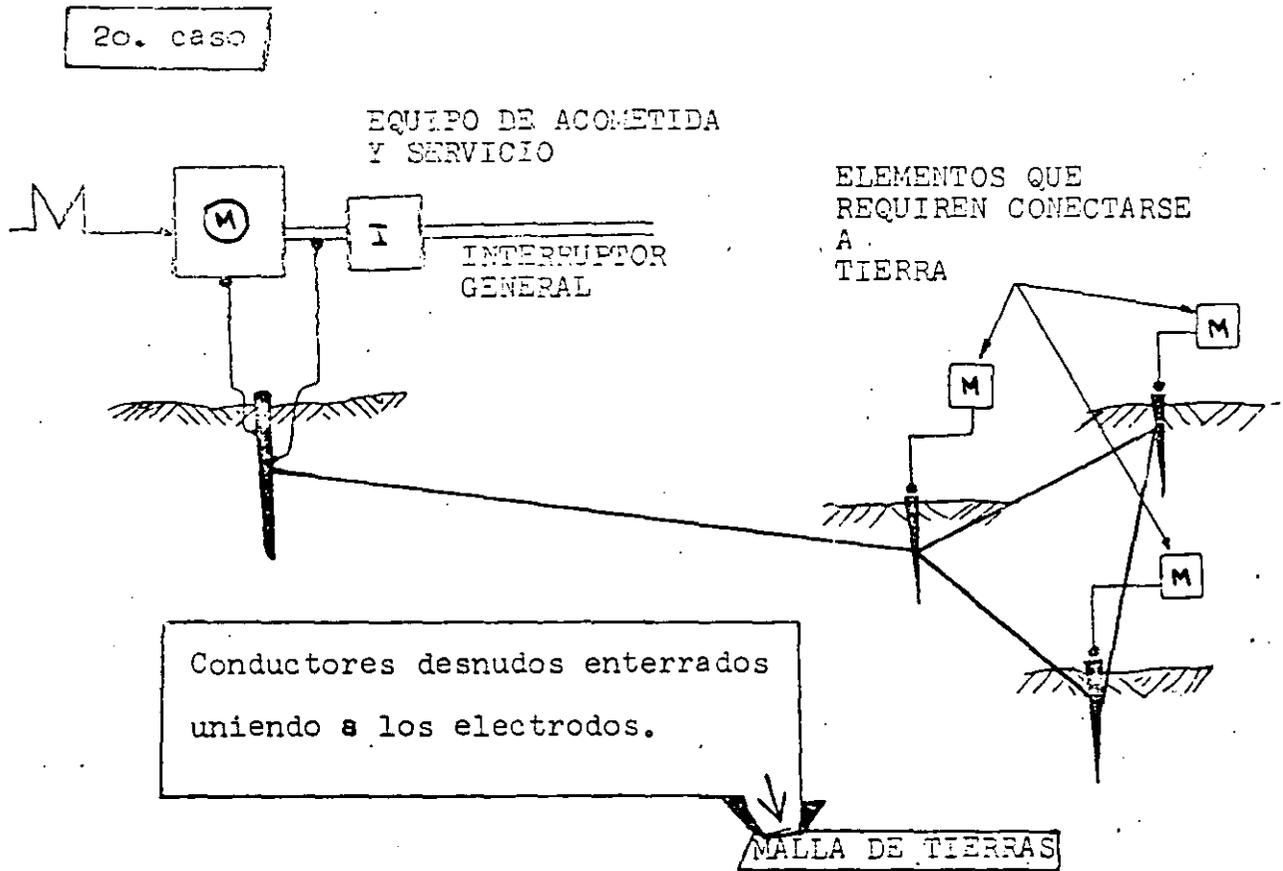
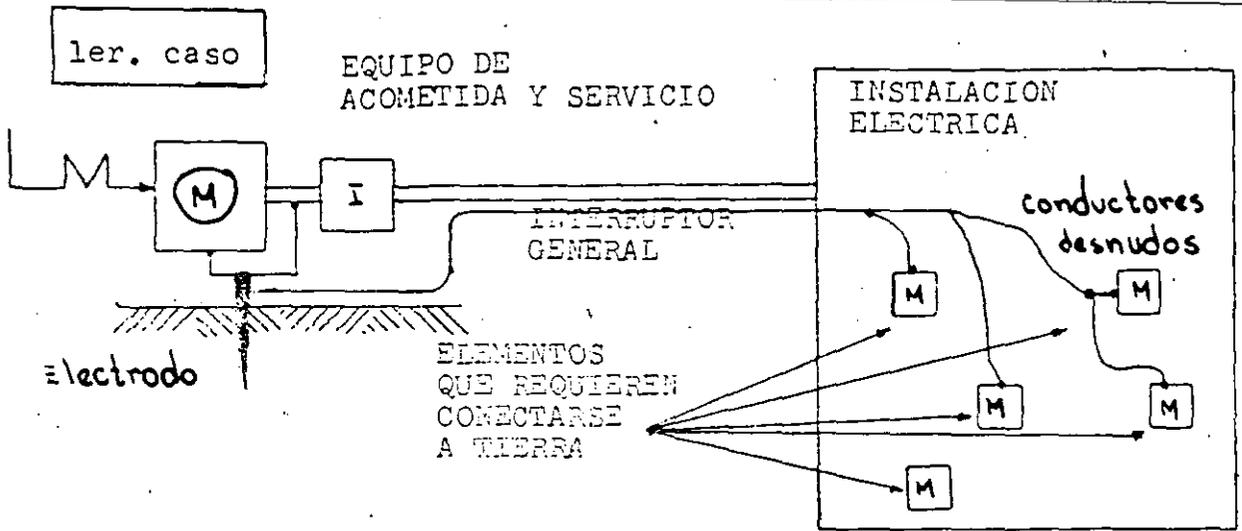
CALIBRE DE CONDUCTORES Y SECCION DE CONEXIONES PARA PUESTA A TIERRA DE PARTES METALICAS NO PORTADORAS DE CORRIENTE.

valor de la protección antes del equipo que requiere conectarse a tierra. no mayor de (amps)	calibre del conductor de puesta a tierra AWG o MCM	TUBOS CONDUCTORES.		CHAROLAS METALICAS	
		P.G. mm	P.D. mm	Acero mm <sup>2</sup>	Aluminio mm <sup>2</sup>
20	14	13	13	129	129
30	12	13	13	129	129
60	10	13	13	129	129
100	8	13	13	285	129
	6	19	25	452	129
200	4	19	32	645	258
400					
600	2	25	32	968	258
800	1/0	25	51	para circuitos mayores de 600 amp. no es recomendable el uso de charolas de	387
1000	2/0	32	51	de acero.	387
1200	3/0	32                      51		de charolas de	645
1600	4/0	para circuitos mayores de 1200 amp. no es recomendable el uso de tubos.			968
2000	250				1290
2500	350				
3000	400				

CALIBRE DEL CONDUCTOR DE CONEXION A TIERRA DEL SISTEMA (PARA COBRE)

calibre del mayor conductor del sistema o su equivalente.	calibre mínimo	calibre del mayor conductor del sistema o su equivalente	calibre mínimo
2 ó menor	8	400 a 600 MCM	1/0
1/0	6	600 a 1100 MCM	2/0
2/0 ó 3/0 ; 4/0 a 350 MCM	4	más de 1100 MCM	3/0
	2		

CARACTERISTICAS GENERALES DEL SISTEMA DE TIERRAS.



Calibre de los conductores para puesta a tierra  
de equipos y canalizaciones interiores

Capacidad nominal o ajuste del dispositivo de protec- ción contra sobrecorriente ubicado antes del equipo, - conductor, etc.	Calibre del conductor de pue- ta a tierra (AWG o MCM)	
	Cobre	Aluminio
No mayor de (amperes)		
15	14	12
20	14	12
30	12	10
40	10	8
60	10	8
100	8	6
200	6	4
400	4	2
600	2	2/0
800	1/0	3/0
1000	2/0	4/0
1200	3/0	250 MCM
1600	4/0	350 "
2000	250 MCM	400 "
2500	350 "	500 "
3000	400 "	600 "
4000	500 "	800 "
5000	700 "	1000 "
6000	800 "	1200 "

puesta a tierra.....

ART.

~~206.29 PUESTA A TIERRA DE EQUIPOS CON-~~  
~~NECTADOS MEDIANTE CORDON Y CLAVIJA :~~

- Refrigeradores, Aire acondicionado, congeladores, lavadoras, maquinas lavaplatos, etc.
- herramientas y aparatos portátiles de sujeción manual.

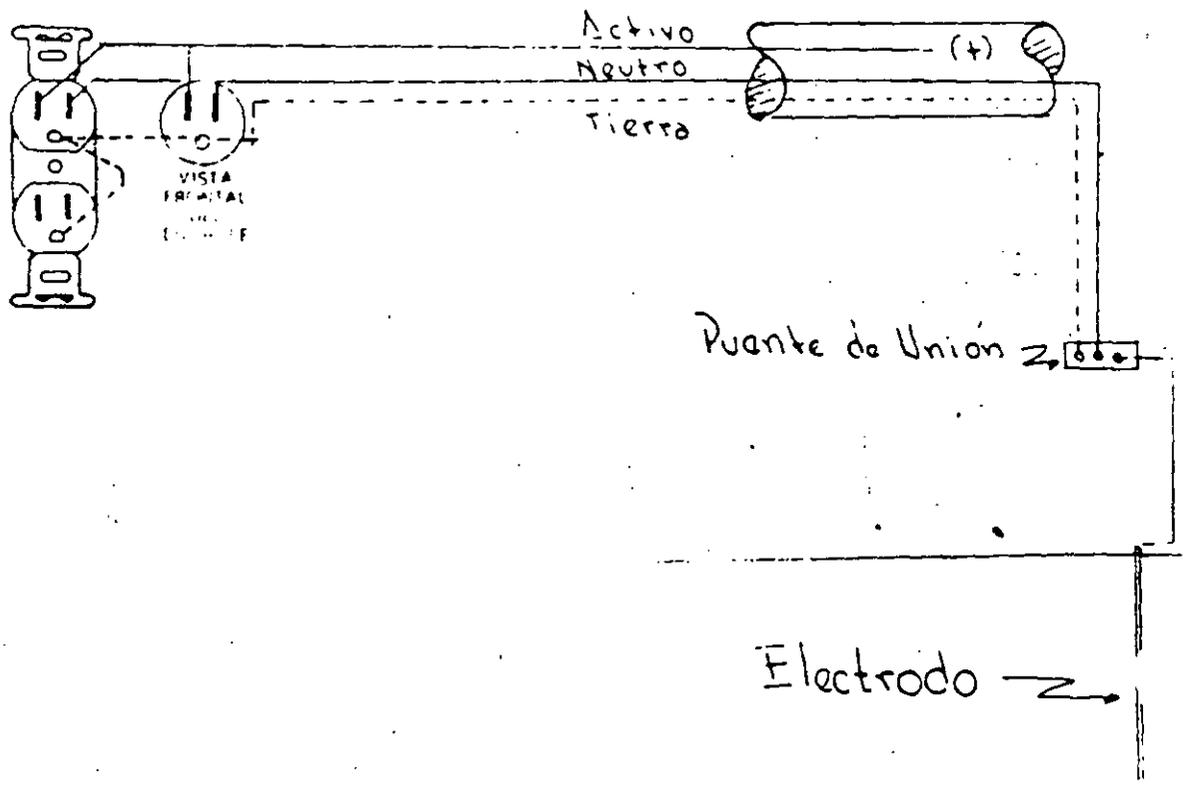
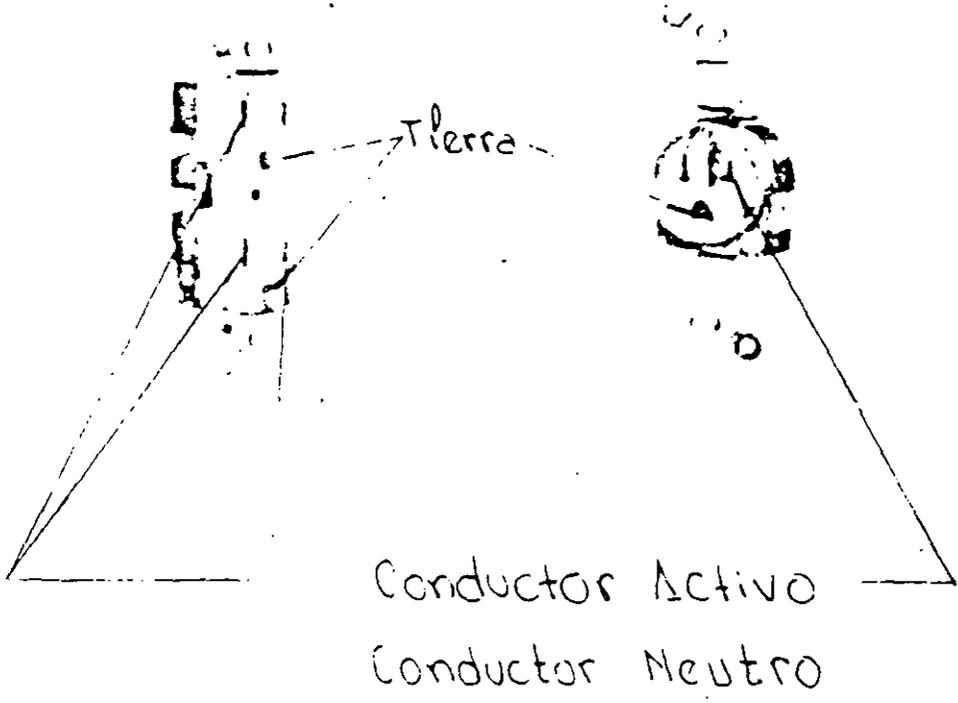
206.37 MEDIO DE PUESTA A TIERRA. PUE-  
DE EMPLEARSE :

- LA CANALIZACION METALICA
- CONDUCTOR ADICIONAL (TABLA 206.58)

206.46, 206.47, 206.48 ELECTRODOS DE  
TIERRA

- TUBERIA SUBTERRANEA DE AGUA FRIA
- ESTRUCTURA METALICA DEL EDIFICIO
- ELECTRODOS DE PLACA, TUBO O BARRA

206.49 RESISTENCIA A TIERRA DE ELE-  
TRODOS  $\leq 25 \Omega$



Sí:

---

- El equipo opera a más de 150 volts a  
(sistemas trifásicos a 440 y 480 V)



- El equipo opera en lugares muy húmedos o mojados
- El equipo está en contacto con piezas o estructuras metálicas no puestas a tierra.
- En áreas peligrosas.

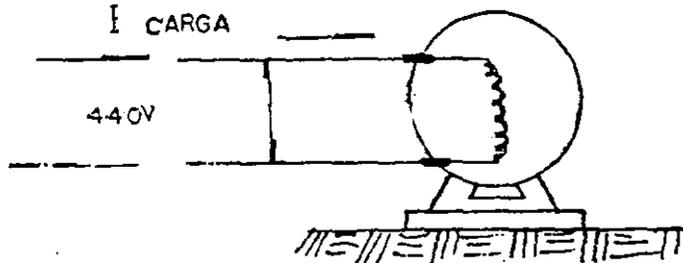
4 EQUIPOS

- Partes eléctricas de ascensores o gruas
- Partes metálicas de anuncios luminosos
- Armazón de generadores
- Estructuras de tableros de piso
- Gabinetes de tableros de pared
- Resguardos, cubiertas, divisiones, y vejas metálicas.

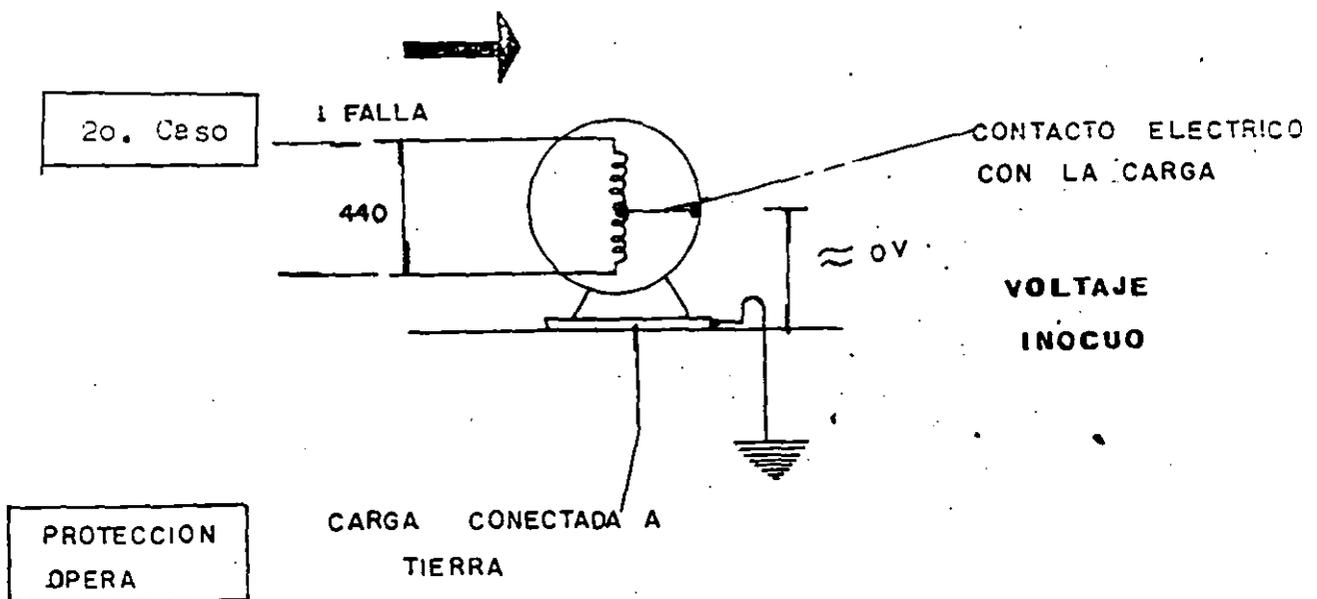
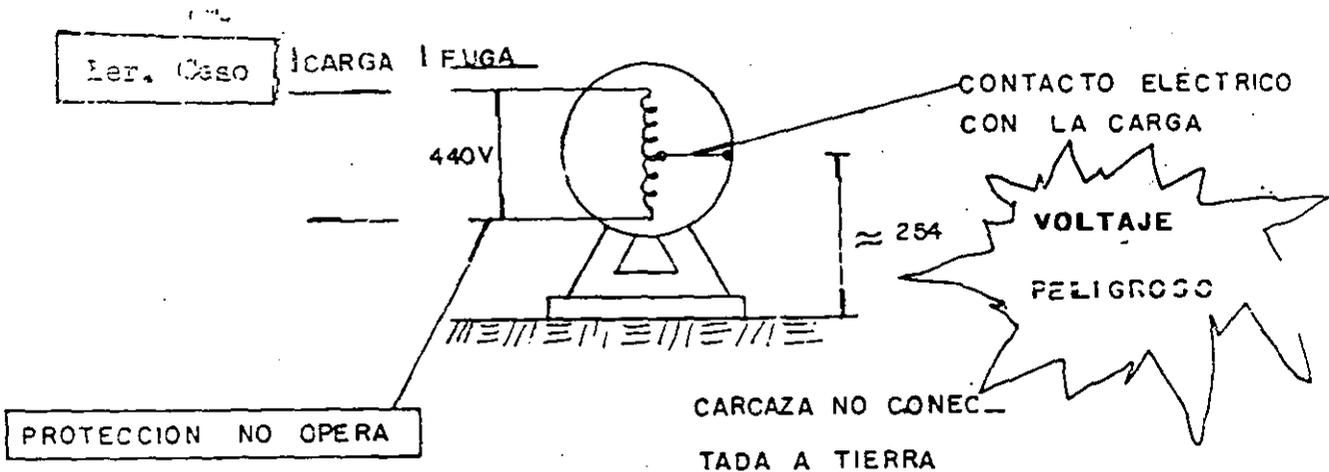
PUESTA A TIERRA DE PARTES METALICAS NO CONDUCTORAS

Objetivo Principal:

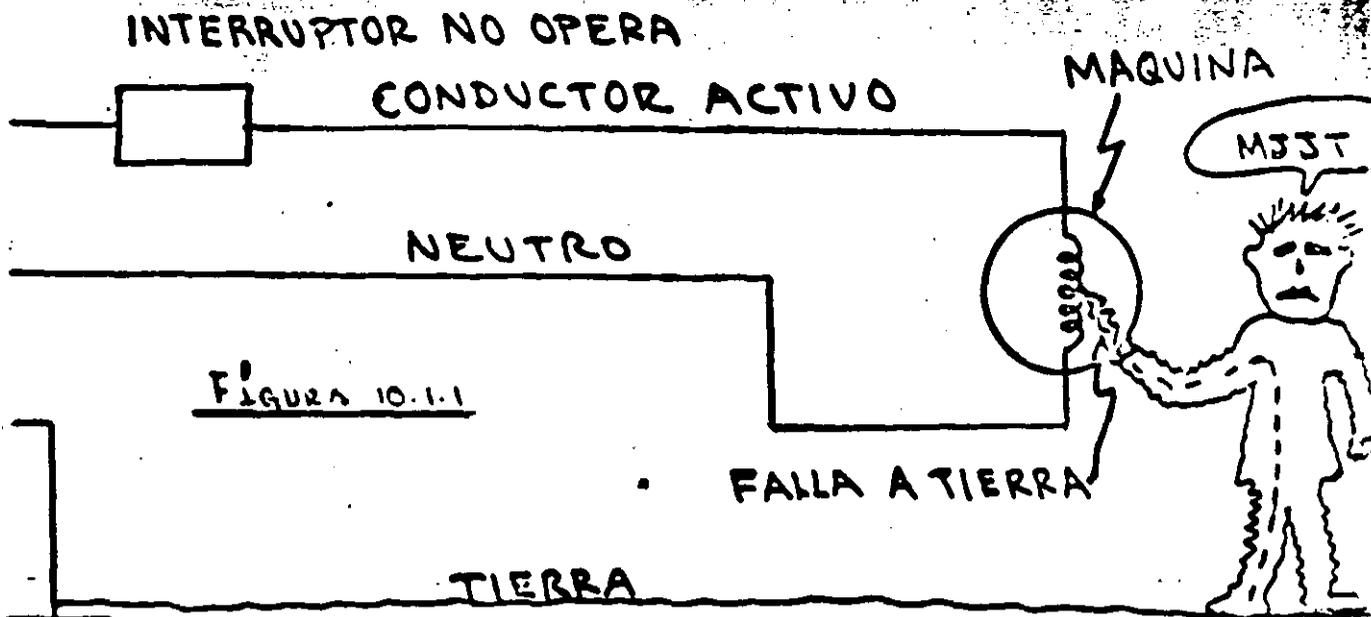
Evitar que, sobre partes expuestas exista un potencial elevado peligroso



MOTORES EN OPERACION NORMAL.



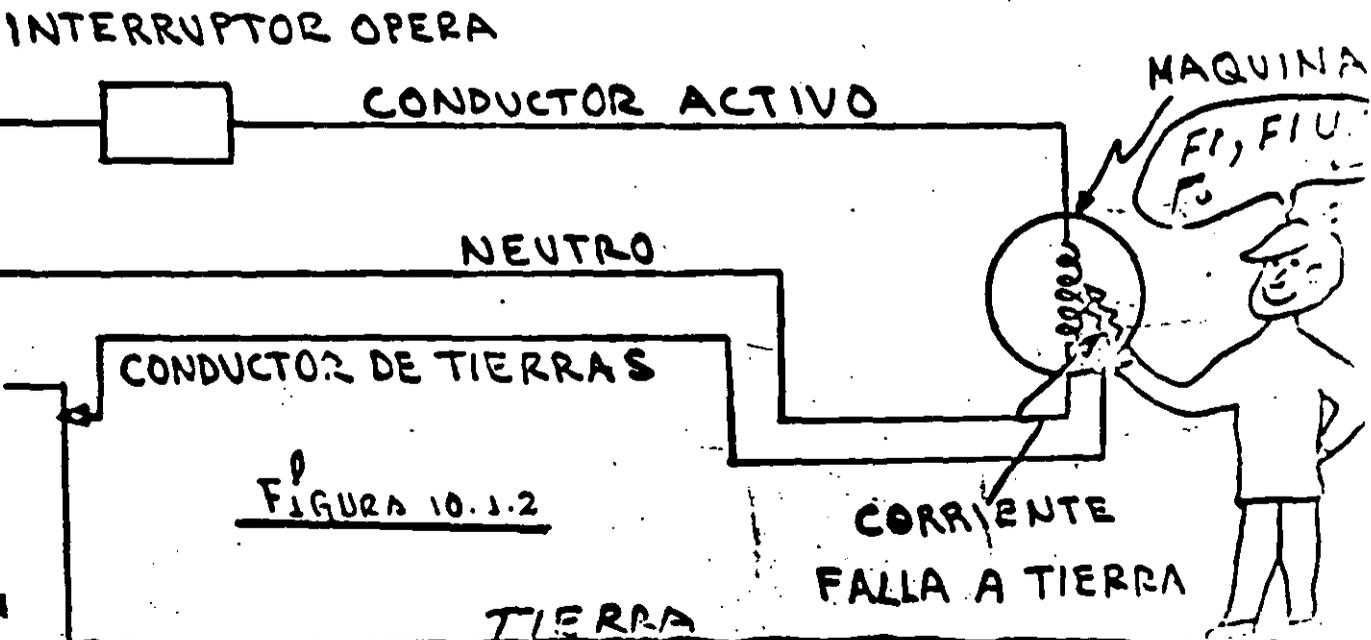
IMPORTANCIA DE LA CONEXION A TIERRA  
EQUIPOS NO CONECTADOS A TIERRA



CONEXION A TIERRA  
EN LA ACOMETIDA

CORRIENTE DE FUGA A TIERRA  
PELIGRO DE MUERTE

EQUIPOS CONECTADOS A TIERRA



NO EXISTE CORRIENTE DE FUGA A TIERRA  
NO HAY PELIGRO



SECRETARIA

DE

ENERGIA

Sistemas de corriente directa. Calibre del conductor de puesta a tierra. El conductor de puesta a tierra para un sistema de abastecimiento de corriente directa, no debe ser más delgado que el conductor más grueso abastecido por el sistema, o su equivalente si no son del mismo material. En ningún caso el conductor de puesta a tierra debe ser más delgado que el calibre No. 8 AWG (8.37 mm<sup>2</sup>) de cobre.

Sistemas de corriente alterna. Calibre del conductor del electrodo de tierra. En un sistema de corriente alterna el calibre del conductor del electrodo de tierra no debe ser menor al que se indica a continuación para conductores de cobre. Si se trata de otro material, su resistencia eléctrica no debe ser mayor que la equivalente al conductor de cobre correspondiente.

Calibre del conductor más grande de la acometida o su equivalente para conductores en paralelo.

Calibre del conductor del electrodo de tierra.

AWG o MCM (Cobre)

AWG o MCM (Cobre)

2 ó menor

8

1/0

6

2/0 ó 3/0

4

4/0 a 350 MCM

2

400 a 600 MCM

1/0

Mayor de 600 a 1100 MCM

2/0

Más de 1100 MCM

3/0

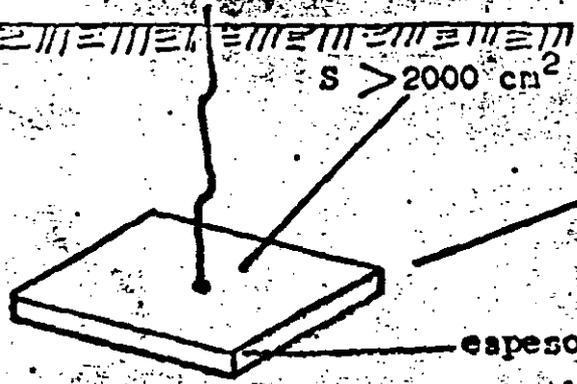
Calibre del conductor de puesta a tierra de equipos. El calibre del conductor de puesta a tierra de equipos no debe ser menor al especificado en la Tabla 210.58, excepto los casos particulares a que se refieren las fracciones 210.59, 210.60 y 210.61.

Véase las fracciones 210.37 y 210.54, inciso b) para uso de canalizaciones o cubiertas metálicas de cables como medios de puesta a tierra.

ELECTRODOS ARTIFICIALES

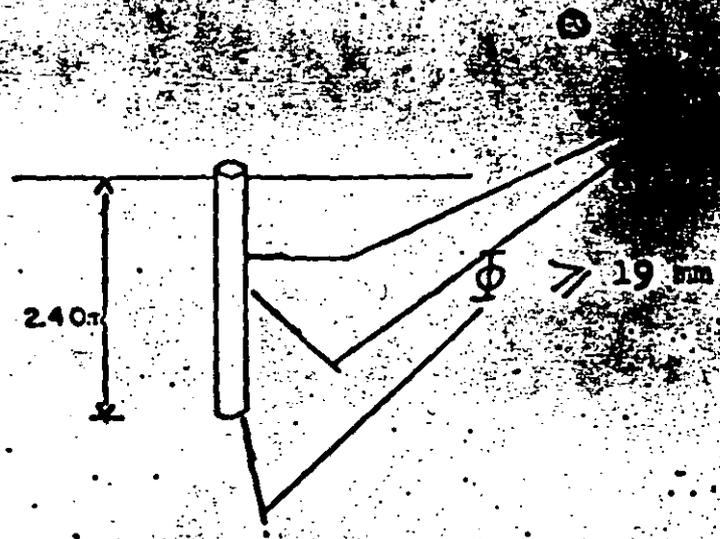
RESISTENCIA A LA TIERRA

MEJOR DE 25



placa metálica enterrada  
(Fe, Cu, o Al)

espesor 6 mm { Fe o acero }  
2 mm { Cu o Al }

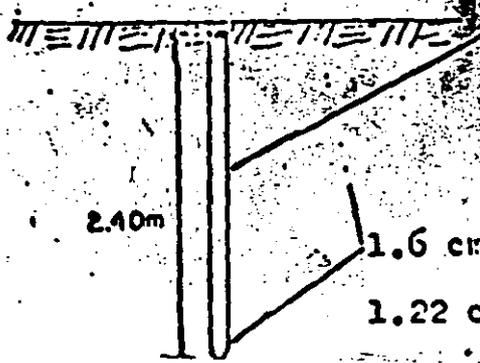


metalico enterrado

aluzado si es de Fe o acero

19 mm

2.40m



varilla o barra metálica  
enterrada

( Fe, Cu o Al )

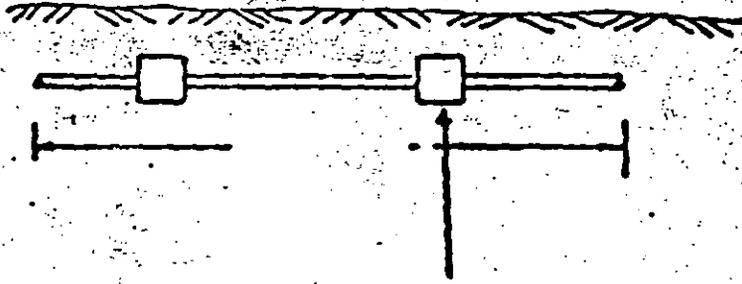
1.6 cms.  $\phi$  si es de Fe

1.22 cms.  $\phi$  so es de Cu o Al.

2.40m

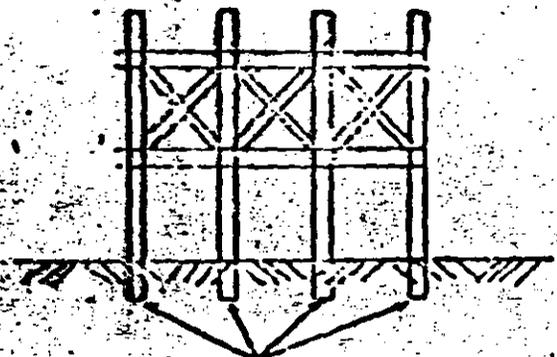
FIG. 10.16.1 ELECTRODOS DE PUESTA A TIERRA.

Electrodos naturales



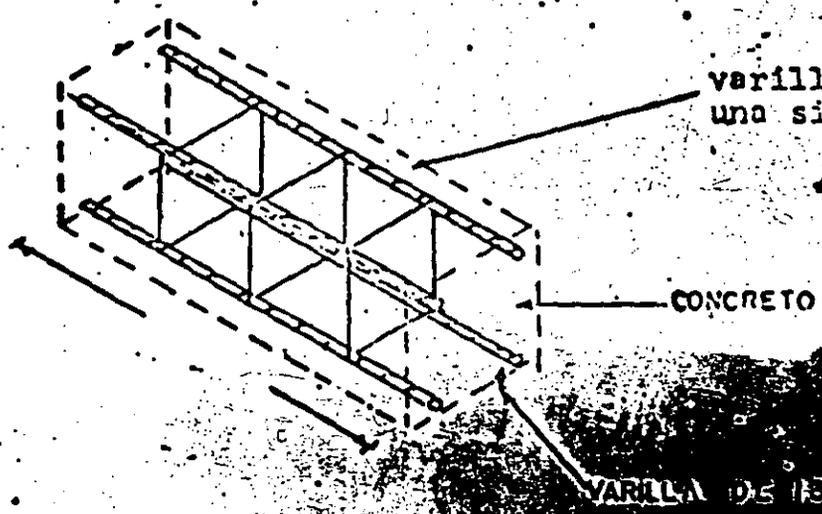
tubería metálica subterránea de agua.

chequea continuidad entre trazos



estructura metálica de un edificio

conexión efectiva a tierra



varillas de refuerzo de una cimentación.

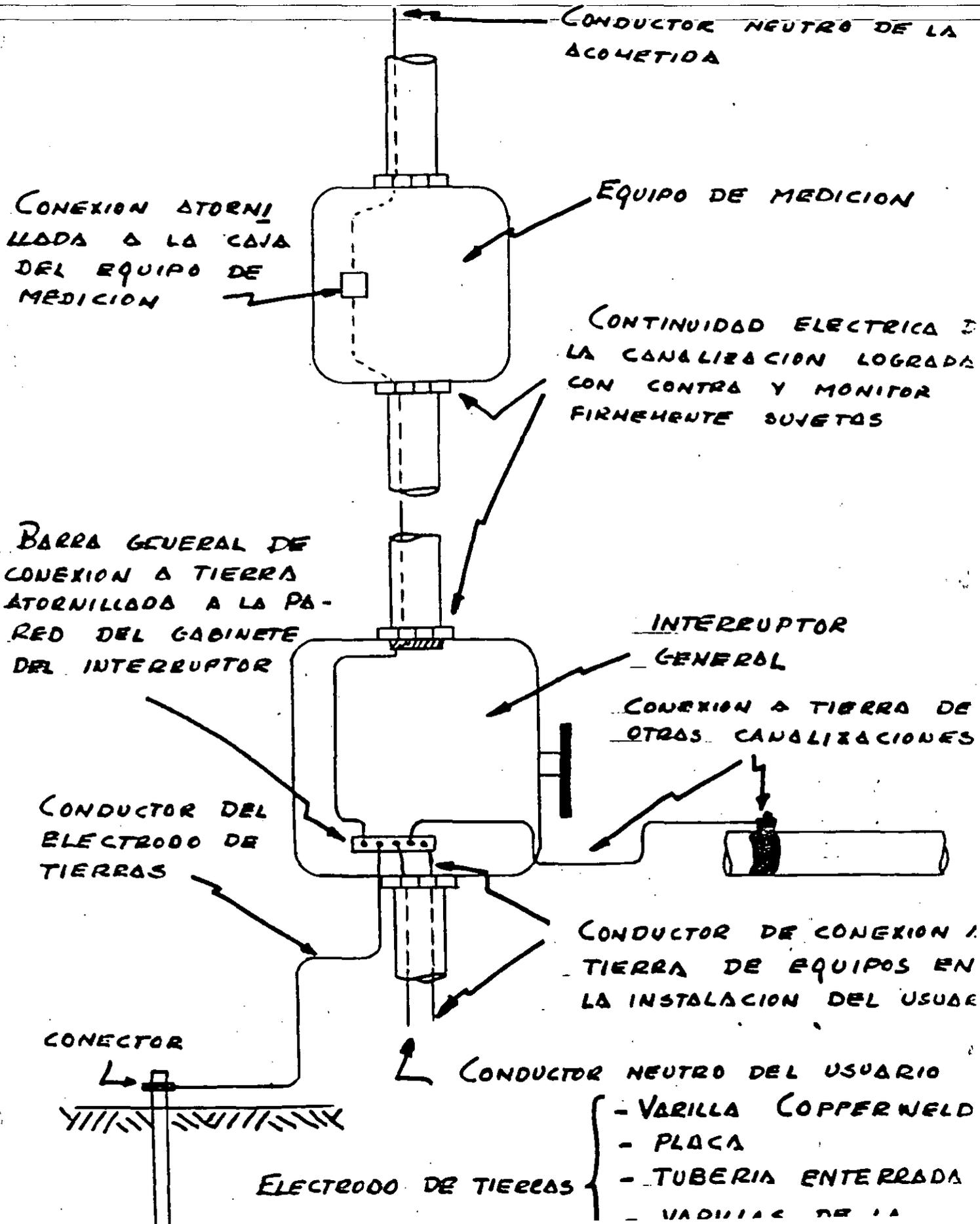
CONCRETO

VARILLA DE 10 mm (1/2")

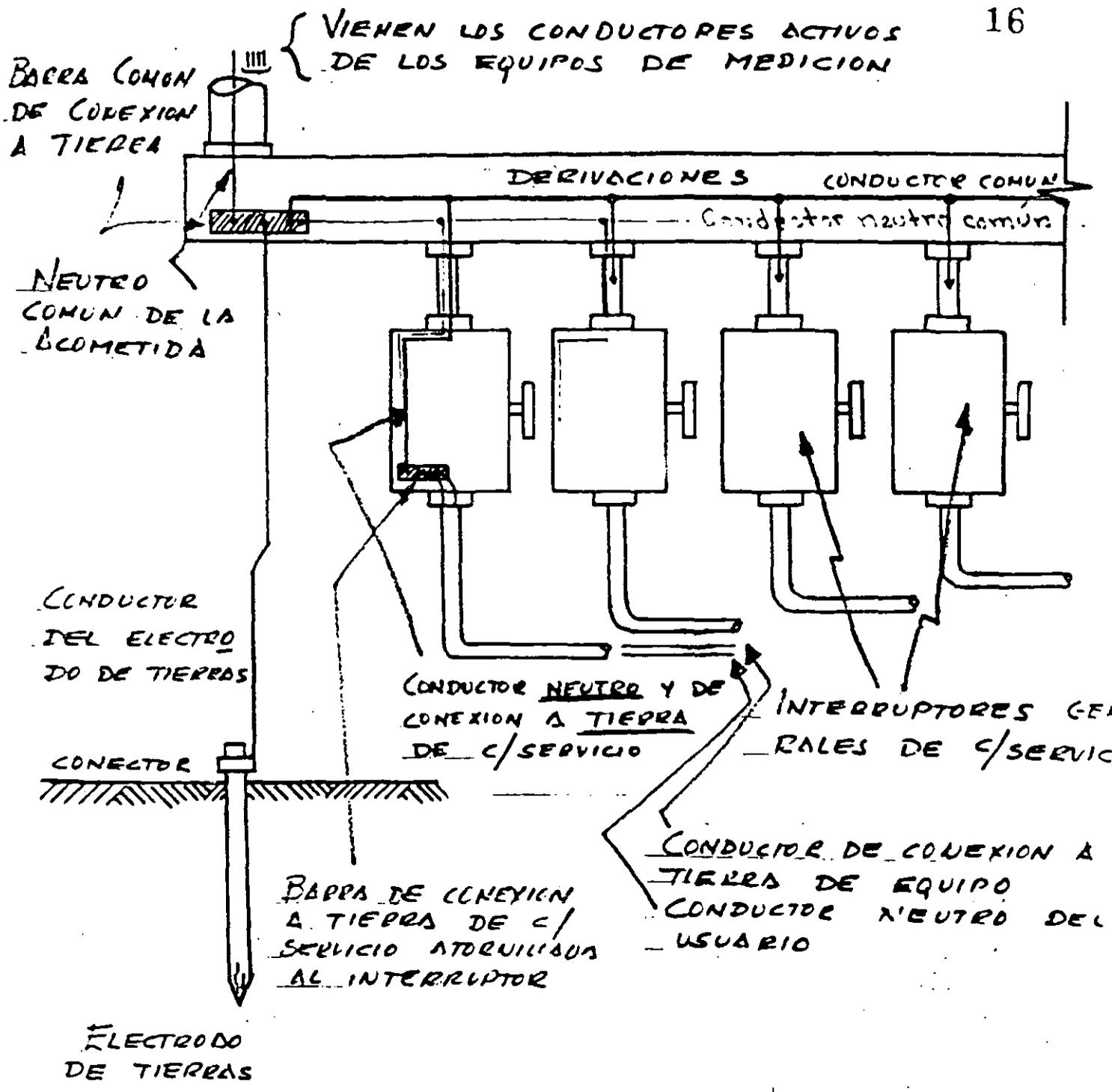
- Tubería metálica de revestimiento de un pozo profundo,
- Cañerías metálicas de drenaje
- Tanques metálicos enterrados.

# CONEXION A TIERRA DE UN SERVICIO

17



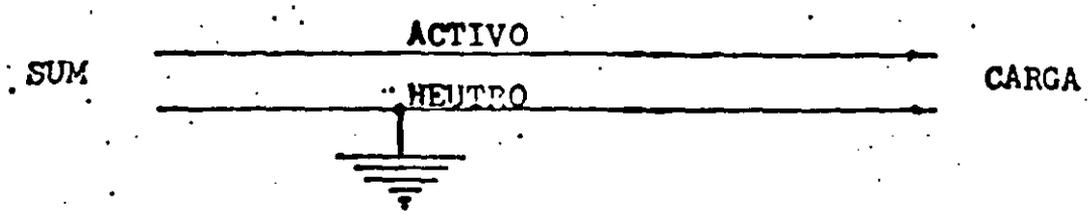
# CONEXION A TIERRA DE VARIOS SERVICIOS



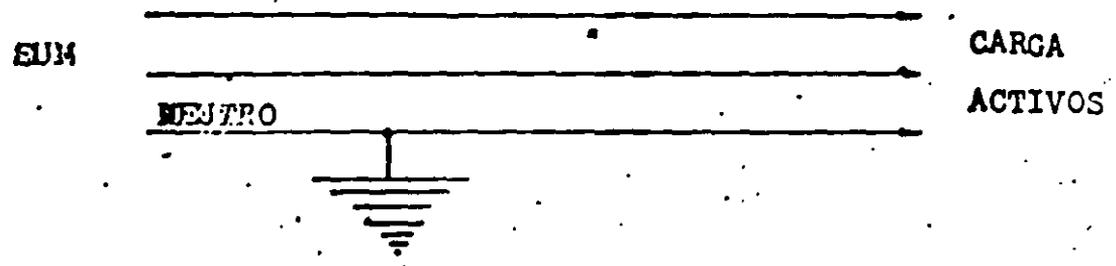
10.4 - ART. 206.5 SISTEMAS QUE REQUIEREN CONECTARSE A TIERRA. - C.A.

a). - Sistemas de 50 hasta 1000 Volts.

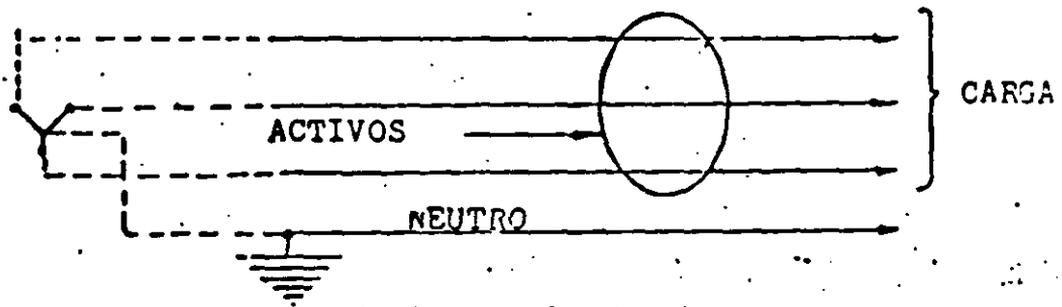
- SISTEMA MONOFASICO 127 V (1  $\phi$ , 2 l)



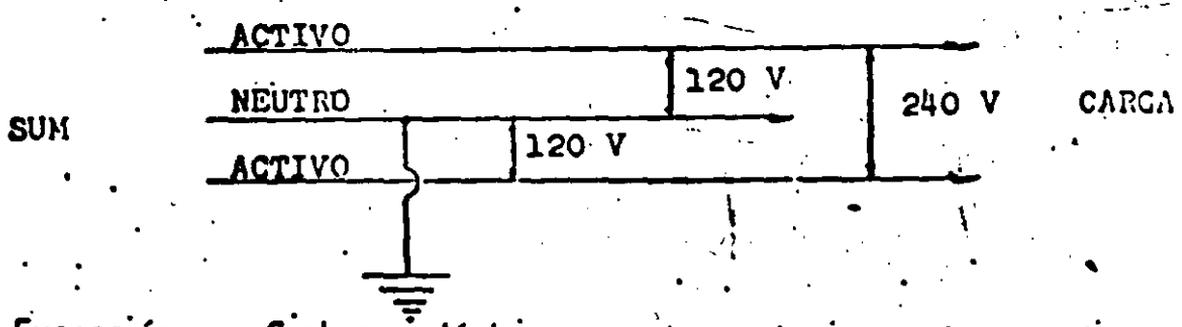
- SISTEMA BIFASICO 220 V (2  $\phi$ , 3H )



- SISTEMA TRIFASICO ESTRELLA DE 220 V, 440 V y 480 V



- SISTEMA MONOFASICO 240/120 V (1  $\phi$  3H)



Excepción. - Sistemas eléctricos usados exclusivamente para alimentar hornos industriales de fundición, refinado, etc., no requieren ser puestas a tierra.



**FACULTAD DE INGENIERIA U.N.A.M.  
DIVISION DE EDUCACION CONTINUA**

**CURSOS ABIERTOS**

**INGENIERIA EN PREVENCION DE RIESGOS EN PLANTAS INDUSTRIALES**

**LA INGENIERIA EN PREVENCION DE RIESGOS Y  
SU RELACION CON LAS CALDERAS Y RECIPIENTES  
SUJETOS A PRESION**

**ING. ILDEFONSO TINOCO SOLORIO**

**FEBRERO DE 1994.**

Palacio de Minería    Calle de Tacuba 5    Primer piso    Deleg. Cuauhtémoc 06000    México, D.F.    APDO. Postal M-2285  
Teléfonos: 512-8955    512-5121    521-7335    521-1987    Fax 510-0573    521-4020 AL 26

### APRECIACION DEL RIESGO.

ES DESEABLE QUE LA APRECIACION DEL RIESGO SEA REALIZADA POR PERSONAL EXPERIMENTADO, YA QUE DESIDO A LA GRAN DIVERSIDAD DE EQUIPOS A PRESION QUE EXISTEN INSTALADOS TANTO EN LA INDUSTRIA COMO EN NEGOCIACIONES COMERCIALES NO ES POSIBLE ESTIMAR EN TODA SU MAGNITUD LA PELIGROSIDAD QUE IMPLICAN TALES EQUIPOS.

NO OBSTANTE ESTO, EN ESTA PARTE SE PRETENDE DAR UNA IDEA GENERAL DE COMO PODER DETERMINAR LOS FACTORES QUE INFLUYEN EN LA APRECIACION DE RIESGOS.

FUNDAMENTALMENTE PARA APRECIAR UN RIESGO DEBERIAN CONSIDERARSE LOS PUNTOS SIGUIENTES:

- A).- ORGANIZACION Y SUPERVISION DEL PERSONAL TECNICO DE MAS ALTA JERARQUIA, EN LO QUE SE REFIERE A LA OPERACION, MANTENIMIENTO Y PRUEBAS DE LOS EQUIPOS A PRESION.
- B).- COMPETENCIA DEL ENCARGADO DE LA OPERACION DE LOS EQUIPOS A PRESION.
- C).- CONDICIONES FISICAS DE LAS INSTALACIONES CORRESPONDIENTES A LOS EQUIPOS A PRESION.
- D).- ANTIGUEDAD DE DICHAS INSTALACIONES.
- E).- INVESTIGACION DE POSIBLES ACCIDENTES OCURRIDOS CON ANTERIORIDAD EN ESTOS EQUIPOS, Y DETERMINACION DE SUS CAUSAS.

F).- REVISION DEL LIBRO DIARIO DE OPERACIONES CORRESPON--  
DIENTE A LOS EQUIPOS A PRESION.

EN UNA FORMA GENERAL SE HAN INDICADO LOS PUNTOS --  
QUE DEBEN CONSIDERARSE PARA LA APRECIACION DE RIESGOS, --  
SIN ENSARGO CABE HACER NOTAR QUE EL DESARROLLO DE CADA  
UNO DE ESTOS PUNTOS IMPLICA LA ESPECIALIZACION EN EL --  
CAMPO DE LA INSTALACION, MANTENIMIENTO Y OPERACION DE -  
LOS EQUIPOS A PRESION.

CONSIDERANDO LA NECESIDAD EXISTENTE DE ESTA ESPE--  
CIALIZACION, QUIERO HACER REFERENCIA QUE EN MEXICO EXIS--  
TE ACTUALMENTE EL COMITE DE NORMAS PARA CALDERAS PROMO--  
VIDO POR LA ASOCIACION MEXICANA DE INGENIEROS MECANICOS  
Y ELECTRICISTAS DENTRO DEL CUAL PUEDEN PARTICIPAR AQUE--  
LLAS PERSONAS INTERESADAS EN UNA MAYOR ESPECIALIZACION  
EN ESTE CAMPO.

#### PREVENCION DE DAÑOS.

PARA APLICAR UN BUEN PROGRAMA DE PREVENCION DE DA--  
ÑOS, CONSIDERO MUY CONVENIENTE EL CONOCIMIENTO DE REGLA--  
MENTOS, CODIGOS DE INSPECCION, CODIGOS DE FABRICACION -  
DE EQUIPOS SUJETOS A PRESION, ASI COMO MANUALES DE SEGU--  
RIDAD.

SIN EMBARGO EN SEGUNDA ME PERMITO MENCIONAR -  
ALGUNOS PUNTOS ESPECIFICOS QUE PUEDEN TOMARSE EN CUENTA  
PARA SUBERIR RECOMENDACIONES TENDIENTES A PREVENIR ACCI-  
DENTES EN LOS EQUIPOS QUE NORMALMENTE TRABAJAN A PRE---  
SION.

- 1.- LOCALIZACION DEL LUGAR DESTINADO A LAS INSTALACIO--  
NES DE CALDERAS Y RECIPIENTES A PRESION.
- 2.- MATERIAL DE QUE ESTA CONSTRUIDO EL LOCAL DESTINADO  
A LAS CALDERAS.
- 3.- ESPACIO EXISTENTE ENTRE TECHOS, PAREDES, LOS EQUI--  
POS POR INSPECCIONAR.
- 4.- INSTALACION DE ESCALERAS Y PLATAFORMAS UTILIZADAS -  
PARA INSPECCION, OPERACION Y MANTENIMIENTO DE LAS -  
CALDERAS Y SUS ACCESORIOS CUANDO ASI SE REQUIERA.
- 5.- LA EXISTENCIA DE SUFICIENTES SALIDAS EN EL LOCAL DE  
LAS CALDERAS, QUE PERMITAN UNA RAPIDA EVACUACION --  
DEL MISMO EN CUALQUIER MOMENTO.
- 6.- TIPOS DE ILUMINACION Y VENTILACION EXISTENTES EN EL  
LOCAL DE CALDERAS.
- 7.- SISTEMAS DE PROTECCIONES CONTRA INCENDIO INSTALADOS  
EN EL LOCAL DE LAS CALDERAS.
- 8.- ADECUADA VISIBILIDAD DE LOS CRISTALES DE NIVEL DES-  
DE EL AREA DE OPERACIONES.
- 9.- ADECUADA ESTABILIDAD DE CHIMENEAS, ASI COMO SU INSTA-  
LACION EN TAL FORMA QUE LOS PRODUCTOS RESULTANTES DE

LA COMBUSTION NO OCASIONEN DAÑOS A TERCEROS.

- 10.- LA FORMA EN QUE SE ENCUENTRAN INSTALADOS LOS TANQUES DE COMBUSTIBLE.
- 11.- SI LA CIMENTACION DE LA CALDERA O RECIPIENTE A PRESION ES ADECUADA.
- 12.- LA DEBIDA PROTECCION DE LA ESTRUCTURA DE LA CALDERA CONTRA ALTAS TEMPERATURAS, GOTERAS, FUGAS DE VAPOR U OTRO FLUIDO.
- 13.- EL TIPO DE RECUBRIMIENTO UTILIZADO PARA CUBRIR LAS BASES CUANDO ESTEN EXPUESTOS LOS EQUIPOS A PRESION A DAÑOS POR CORROSION.
- 14.- LA FORMA EN QUE ESTAN SOPORTADAS LAS TUBERIAS DE VAPOR EN GENERAL, TIPOS DE JUNTAS, CURVAS DE EXPANSION, ASI COMO EL TIPO DE AISLAMIENTO TERMICO CON QUE CUENTEN LAS TUBERIAS.
- 15.- LA FORMA EN QUE ESTE COLOCADO EL MATERIAL REFRACTARIO.
- 16.- LA O LAS VALVULAS DE SEGURIDAD CON QUE CUENTEN LOS EQUIPOS SUJETOS A PRESION, ASI COMO LA FORMA EN QUE ESTEN INSTALADAS.
- 17.- LOS DISPOSITIVOS DE ALIVIO DE PRESION QUE SE ENCUENTREN INSTALADOS EN LOS EQUIPOS SUJETOS A PRESION, ASI COMO SU INSTALACION.
- 18.- LOS INDICADORES DE NIVEL Y LA FORMA EN QUE SE ENCUENTREN INSTALADOS.
- 19.- LAS VALVULAS DE CIERRE EN TUBERIAS DE CONEXION EN-

TRE LA CALDERA Y LA COLUMNA DE AGUA.

- 20.- LAS LLAVES DE PRUEBA O COMPROBACION DE NIVEL DE --  
AGUA.
- 21.- CONEXIONES EXISTENTES EN LAS COLUMNAS DE AGUA DE --  
LAS CALDERAS.
- 22.- MANOMETROS INSTALADOS EN LAS CALDERAS O RECIPIEN--  
TES A PRESION ASI COMO LA FORMA EN QUE ESTAN INSTA--  
LADOS.
- 23.- SISTEMA O SISTEMAS DE ALIMENTACION DE AGUA A LAS --  
CALDERAS Y/O RECIPIENTES SUJETOS A PRESION.
- 24.- TIPO DE CONTROLES EN CALDERAS Y/O RECIPIENTES SUJE--  
TOS A PRESION ASI COMO LA FORMA EN QUE SE ENCUEN--  
TRAN INSTALADOS.

EN EL CASO DE INSTALACIONES DE CALDERAS A LA INTEN--  
PERIE PRINCIPALMENTE SE OBSERVA LO QUE A CONTINUA--  
CION MENCIONAMOS:

- 1.- LA EXISTENCIA DE UNA PROTECCION ADECUADA CONTRA LA  
LLUVIA DE LAS PARTES A PRESION, MATERIAL REFRACTA--  
RIO Y AISLAMIENTO.
- 2.- LA EXISTENCIA DE SOTECHADOS O CUALQUIER OTRO TIPO --  
DE PROTECCION CONTRA LA INTENPERIE PARA LOS ACCESO--  
RIOS DE LAS CALDERAS, TALES COMO VALVULAS DE SEGU--  
RIDAD, SOPLADORES DE MOLLIN, EQUIPO DE ENCENDIDO, INS--  
TRUMENTOS, CONTROLES, ETC.
- 3.- LA EXISTENCIA DE REFUGIOS PARA LOS OPERADORES.

4.- SI SE CUENTA CON PROTECCIONES CONTRA EL CONGELAMIENTO DE LOS DRENAJES DE LOS CRISTALES DE NIVEL, DE LAS TUBERIAS DE LOS MANOMETROS, DE LAS LINEAS DE PURGA U OTRO TIPO DE TUBERIAS QUE DEBAN TENER DICHA PROTECCION.

COMO SE INDICA EN LOS PUNTOS ANTES CITADOS, HE MENCIONADO EN UNA FORMA GENERAL CUALES SON LOS ASPECTOS QUE SE CONSIDERAN DURANTE EL DESARROLLO DE LA INSPECCION A CALDERAS, Y RECIPIENTES SUJETOS A PRESION.

SIN EMBARGO LOS ANTERIORES PUNTOS IBAN ENCAJINADOS A VERIFICAR LAS CONDICIONES PROPIAMENTE DE LAS INSTALACIONES, PERO OTRO ASPECTO QUE ES MUY IMPORTANTE ES LA OBSERVACION DE LAS CONDICIONES DE OPERACION DE TALES EQUIPOS, POR LO QUE A CONTINUACION ME PERMITO HACER MENCION DE LOS PUNTOS QUE SE CONSIDERAN DURANTE EL DESARROLLO DE LA INSPECCION A ESTE RESPECTO.

- 1.- LA EXISTENCIA DE UNA VIGILANCIA EN LA OPERACION DE LOS EQUIPOS SUJETOS A PRESION INDEPENDIENTEMENTE QUE LA OPERACION DE LOS MISMOS SEA AUTOMATICA.
- 2.- LA COMPETENCIA DE LA PERSONA ENCARGADA DE LA OPERACION.
- 3.- EL PERSONAL DISPOSIBLE PARA LA REALIZACION DE LAS OPERACIONES DE LOS EQUIPOS EN FUNCION DE LA MAGNITUD DE LAS INSTALACIONES DE LOS MISMOS.

- 4.- EL TIPO DE INSTRUCTIVOS EXISTENTES PARA LA BUENA --  
OPERACION Y MANTENIMIENTO DE LOS EQUIPOS SUJETOS A  
PRESION, ASI COMO CONOCER POR QUE PERSONA FUE ELABO  
RADO.
- 5.- LA EXISTENCIA DE UN SISTEMA DE TRATAMIENTO DEL AGUA  
DE ALIMENTACION CUANDO SEA NECESARIO.
- 6.- LA EXISTENCIA DE UN LIBRO DIARIO EN EL CUAL SE ANO--  
TEN LOS TRABAJOS QUE SE EFECTUAN SOBRE LAS CALDERAS  
DURANTE SU OPERACION EN CADA TURNO.
- 7.- SE VERIFICAN LAS CONDICIONES FISICAS DE LAS CALDE--  
RAS, SOBRE CALENTADORES, RECALENTADORES, ECONOMIZA--  
DORES, CONEXIONES DE VAPOR, TUBERIAS DE PURGA, CO--  
NEXIONES DE AGUA, VALVULAS Y ACCESORIOS EN GENERAL  
DE LAS INSTALACIONES.
- 8.- SE REVISAN LOS ACCESORIOS DE LAS CALDERAS O RECI---  
PIENTES SUJETOS A PRESION TALES COMO BOMBAS DE ALI--  
MENTACION DE AGUA, DE COMBUSTIBLE, SOPLADORES, MANO  
METROS, TAPONES FUSIBLES, CONTROLES, ETC., CON OBJE  
TO DE COMPROBAR QUE SU ESTADO FISICO O DE OPERACION  
SON SATISFACTORIOS.
- 9.- SE EFECTUAN ALGUNOS TIPOS DE PRUEBAS DE LOS EQUIPOS  
SUJETOS A PRESION DURANTE SU OPERACION TALES COMO,  
DISPARO MANUAL CON PRESION DE VALVULAS DE SEGURIDAD,  
VERIFICACION DEL BUEN FUNCIONAMIENTO DE LOS CONTRO--  
LES DE CORTE POR BAJO NIVEL DE AGUA, VERIFICACION -

DEL BUEN FUNCIONAMIENTO DE LOS CONTROLES DE PRESION Y TEMPERATURA, VERIFICACION DEL BUEN FUNCIONAMIENTO DE PURGAS, VERIFICACION DEL BUEN FUNCIONAMIENTO DE LOS DISPOSITIVOS INDICADORES DE NIVEL, ETC.

EL ALGUNAS OCASIONES, SE PUEDEN LLEGAR A REALIZAR INSPECCIONES INTERNAS DE LOS EQUIPOS SUJETOS A PRESION, LO CUAL SOLAMENTE SE LOGRA CUANDO LOS -- ASEGURADOS SOLICITAN ESTE TIPO DE INSPECCION Y OFRECEN LAS FACILIDADES NECESARIAS PARA LLEVAR A CABO -- SU REALIZACION. EN ESTOS CASOS SE OBSERVA FUNDAMENTALMENTE LO QUE A CONTINUACION SE CITA:

- 1.- SUPERFICIES EN CONTACTO CON EL AGUA, PARA DETECTAR SI EXISTEN ROTURAS, CORROSION, ABRASION, INCRUSTACION, PUNTOS DELGADOS, RESIDUOS O DAÑOS POR PRODUCTOS UTILIZADOS EN EL TRATAMIENTO DE AGUAS, RESIDUOS DE ACEITE, ETC.
- 2.- SUPERFICIES EXPUESTAS AL FUEGO:  
EN ELLAS SE VERIFICA QUE NO EXISTAN FLEXIONES, ANPOLLAS O DEFORMACIONES.
- 3.- SUPERFICIES EXTERNAS:  
EN ESTAS PARTES SE VERIFICA CON CUIDADO QUE NO EXISTAN FOCOS DE CORROSION, GRIETAS, DEFORMACIONES, ASOLLADURAS, MALAS CONDICIONES DE SOLDADURAS, ETC.
- 4.- PUNTAS DE TENSION:  
SE INSPECCIONAN ESTAS PARTES CUIDADOSAMENTE DEDIDO

A QUE LOS MISMOS ESTAN SOMETIDOS A ESFUERZOS CRITICOS (CORDONES DE SOLDADURA)

5.- UNIONES REMACHADAS:

SE VERIFICA QUE NO EXISTA ADELGAZAMIENTO EN LAS PLANCHAS METALICAS REMACHADAS, TAMBIEN SE VERIFICA SI NO EXISTEN RAJADURAS, CORROSION, O CUALESQUIERA OTRA CLASE DE DEFECTOS TANTO EN REMACHES COMO EN PLANCHAS.

6.- UNIONES TRANSLAPADAS:

SE VERIFICA LA PARTE CORRESPONDIENTE A LOS EXTREMOS DE LAS PLACAS EN DONDE FORMAN LA COSTURA RECTA, YA QUE EN ESTOS PUNTOS ES DONDE EXISTE TENDENCIA A LA RUPTURA.

7.- LIGAMENTOS:

SE EXAMINAN CUIDADOSAMENTE LOS LIGAMENTOS ENTRE LOS TUBOS Y LOS BARRENCOS PARA LOS MISMOS, YA QUE PUEDE ENCONTRARSE QUE LOS LIGAMENTOS SE ENCUENTREN ROTOS.

8.- BRIDAS:

ESTOS ELEMENTOS TAMBIEN SON EXAMINADOS DEBIDO A QUE LAS BRIDAS PERTENECIENTES A CABEZALES QUE CARECEN DE TIRANTES PUEDEN PRESENTAR AGRIETAMIENTOS.

9.- CABEZALES:

SE EXAMINAN LAS CONDICIONES DE LOS MISMOS A TRAVES DE LOS REGISTROS DE MANO DE QUE GENERALMENTE ESTAN PROVISTAS.

## 10.- TUBOS:

SE EXAMINAN LAS SUPERFICIES DE LOS TUBOS, CON OBJETO DE DETECTAR SI EXISTEN ADOCSAMIENTOS, ROTURAS, O DEFECTOS EN LA SOLDADURA, SIN EMBARGO SE PONE ESPECIAL ATENCION A LOS EXTREMOS DE LOS MISMOS PARA ASEGURARSE QUE NO EXISTAN INDICIOS DE CORROSION, - FUGAS, O UN ADELGAZAMIENTO EXCESIVO A CONSECUENCIA DEL ROLADO DE LOS MISMOS.

## 11.- TIRANTES:

SE COMPRUEBA LA TENSION DE LOS TIRANTES, REVISANDO SE TAMBIEN LOS PUNTOS DE SUJECION YA QUE EN ESTOS PUEDEN APARECER ROTURAS. ASI MISMO SE VERIFICA SI NO EXISTEN INDICIOS DE ABRASION, CORROSION, INCRUSTACIONES O PICADURAS.

## 12.- MAMPARAS:

SE COMPRUEBA EL ESTADO FISICO DE LAS MISMAS ASI COMO SU EXISTENCIA YA QUE LA FALTA DE LAS MISMAS PUEDE OCASIONAR SERIOS DAÑOS A LA ESTRUCTURA DE LA -- CALDERA.

## 13.- DOMOS:

SE EXAMINA EL TUBO DE ALIMENTACION INTERIOR, LOS TUBOS DE VAPOR SECO, Y LOS TANQUES DE VAPOR CERCIORANDOSE DE QUE NO EXISTAN INCRUSTACIONES EN LOS -- ELEMENTOS ANTES CITADOS.

14.- TAPONES FUSIBLES:

SE OBSERVA QUE EL METAL DEL FUSIBLE NO PRESENTE ALGUNA ALTERACION, POR EJEMPLO HAYA SIDO RELLENADO CON OTRO METAL QUE NO SEA DE LA CALIDAD Y PROPIEDADES NECESARIAS.

15.- EQUIPO DE COMBUSTION:

SE OBSERVA EL EQUIPO DE COMBUSTION APROVECHANDO LA OPORTUNIDAD DE QUE LA CALDERA SE ENCUENTRA FUERA DE SERVICIO, PONIENDO ESPECIAL INTERES EN AQUELLAS PARTES NO ACCESIBLES CUANDO EL EQUIPO SE ENCUENTRA EN OPERACION NORMAL.

EXISTEN VARIOS CODIGOS DE NORMAS EN EL MUNDO, SIN EMBARGO DADOS LOS ANTECEDENTES AQUI MENCIONADOS, EL MAS USADO EN NUESTRO PAIS ES EL DESARROLLADO POR EL COMITE DE NORMAS PARA CALDERAS DEL A.S.M.E.

ESTE CODIGO ES USADO APARTE DE NUESTRO PAIS, TAMBIEN POR OTROS PAISES COMO CANADA, JAPON E INGLATERRA.

EN LA ACTUALIDAD MEXICO TIENE UNA GRAN VENTAJA CON RESPECTO A LOS DEMAS PAISES DE HABLA HISPANA, PUESTO QUE SE LE HA CONCEDIDO EL DERECHO DE UTILIZAR EL CITADO CODIGO, E INCLUSO ESPAÑA Y ALGUNOS PAISES LATINOAMERICANOS AL SABER ESTA SITUACION HAN SOLICITADO AL COMITE DE NORMAS DE LA A.M.I.M.E. LES SEAN ENVIADAS LAS EDICIONES EN ESPAÑOL DE LOS VOLUMENES YA TRADUCIDOS.

EL MENCIONADO CODIGO COMPRENDE LAS SECCIONES SIGUIENTES:

- I.- POWER BOILERS (CALDERAS DE POTENCIA)
- II.- MATERIAL SPECIFICATIONS (ESPECIFICACION DE MATERIALES)
- III.- NUCLEAR VESSELS (RECIPIENTES NUCLEARES)
- IV.- HEATING BOILERS (CALDERAS DE CALEFACCION)
- V.- NONDESTRUCTIVE EXAMINATION (PRUEBAS NO DESTRUCTIVAS)
- VI.- RECOMMEND RULES FOR CARE & OPERATION OF HEATING BOILERS (RECOMENDACIONES PARA EL CUIDADO DE CALDERAS DE CALEFACCION)
- VII.- RECOMMENDED RULES FOR CARE OF POWER BOILERS (RECOMENDACIONES PARA EL CUIDADO DE CALDERAS DE POTENCIA).
- VIII.- PRESSURE VESSELS (RECIPIENTES A PRESION).
- IX.- WELDING AND BRAZING QUALIFICATIONS (SOLDADURA Y CALIFICACION DE SOLDADORES)
- X.- FIBERGLASS-REINFORCED PLASTIC PRESSURE VESSELS (RECIPIENTES A PRESION A BASE DE FIBRA DE VIDRIO Y PLASTICO REFORZADO)
- XI.- RULES FOR INSERVICE INSPECTION OF NUCLEAR POWER PLANT COMPONENTS (REGLAS PARA INSPECCION EN SERVICIO DE COMPONENTES EN PLANTAS NUCLEARES DE GENERACION).

A TRAVES DEL COMITE DE NORMAS DE MEXICO SE TIENEN YA TERMINADAS - LAS SECCIONES I, IV, VII Y IX, SIN EMBARGO AUN FALTA MUCHO POR HACER EN NUESTRO MEDIO EN CUANTO A LA TERMINACION DE TODAS LAS SECCIONES FALTANTES.

PARALELAMENTE A ESTE CODIGO DE NORMAS FUNCIONA UN CODIGO DE INSPECCION UTILIZADO EN LOS E.E.U.U. PARA VIGILAR LA APLICACION DEL CODIGO DE NORMAS, EL CUAL SE DENOMINA "NATIONAL BOARD INSPECTION CODE", EL CUAL ESTA CONSTITUIDO POR LOS CAPITULOS SIGUIENTES:

- I.- PURPOSE AND OBJETIVES OF THE NATIONAL BOARD (PROPOSITOS Y OBJETIVOS DEL CODIGO NACIONAL DE INSPECCION)
- II.- ADMINISTRATION OF SAFETY LAWS AND REGULATIONS (ADMINISTRACION DE LEYES Y REGLAS DE SEGURIDAD.)
- III.- ADMINISTRATIVE REGULATIONS (REGLAS ADMINISTRATIVAS)
- IV.- INSPECTION OF EXISTING BOILERS OR PRESSURE VESSEL (INSPECCION DE CALDERAS Y RECIPIENTES A PRESION EXISTENTES)
- V.- DELETED (COMBINED WITH CHAPTER VII) (ADJUNTO AL CAPITULO VII)
- VI.- REPAIRS AND ALTERATIONS TO BOILERS AND PRESSURE VESSELS (REPARACION Y MODIFICACIONES A CALDERAS Y RECIPIENTES A PRESION).
- VII.- SHOP INSPECTION OF BOILERS AND PRESSURE VESSELS (INSPECCION DE CALDERAS Y RECIPIENTES A PRESION DURANTE SU FABRICACION).
- VIII.- SAFETY OF VESSELS ON LOW-PRESSURE SIDE OF REDUCING VALVE. (SISTEMAS DE SEGURIDAD EN SISTEMAS DE PRESION REDUCIDA A TRAVES DE VALVULAS REDUCTORAS).
- IX.- FUEL CUTOFFS AND FEED WATER REGULATING DEVICES FOR BOILERS -- (DISPOSITIVOS DE CORTE DE COMBUSTIBLE Y REGULADORES DEL SISTEMA DE ALIMENTACION DE AGUA PARA CALDERAS)
- X.- RULES FOR INSPECTION AND REPAIRS OF PRESSURE VESSELS IN SERVICE IN PETROLEUM REFINERIES AND OTHER PROCESS INDUSTRIES. (REGLAS PARA LA INSPECCION Y REPARACION DE RECIPIENTES A PRESION EN SER

VICIO DE REFINERIAS DE PETROLEO)

XI.-INSERVICE INSPECTION OF NUCLEAR REACTOR COOLANT SYSTEMS. (INSPECTION DE SISTEMAS DE ENFRIAMIENTO DE REACTORES NUCLEARES EN SERVICIO).

COMO PUEDE OBSERVARSE LA AMPLITUD DE ESTOS CODIGOS ES MUY GRANDE, POR LO QUE SE CONTEMPLAN EN ELLOS LOS ULTIMOS ADELANTOS EN EL DESARROLLO DE LA TECNOLOGIA ACTUAL. ASIMISMO DURANTE LAS REUNIONES ANUALES QUE SE REALIZAN POR PARTE DE MIEMBROS DE UNO Y OTRO CODIGO EN E.E.U.U., SE ORGANIZAN MESAS REDONDAS PARA DISCUTIR LAS ADENDAS QUE SERAN PROPUESTAS EN LAS NUEVAS EDIFICIONES DE LOS CODIGOS.

COMO EJEMPLO DE LOS CAMBIOS QUE SE HAN SUSCITADO EN FUNCION DE LOS ADELANTOS TECNICOS, PODEMOS MENCIONAR LAS NUEVAS SECCIONES EN LOS CODIGOS EN LAS QUE SE CONTEMPLAN ARTICULOS RELACIONADOS CON CALDERAS ELECTRICAS DE POTENCIA, RECIPIENTES A PRESION A BASE DE CONCRETO, ARTICULOS RELACIONADOS CON NUEVA TECNOLOGIA PARA LA CONSTRUCCION DE RECIPIENTES A PRESION A BASE DE FIBRA DE VIDRIO Y PLASTICO REFORZADO. ASI MISMO ULTIMAMENTE SE HA DADO UNA IMPORTANCIA CAPITAL A LA ADOPCION POR PARTE DEL A.S.M.E. DEL SISTEMA METRICO--INTERNACIONAL DE UNIDADES, LO CUAL NOS PERMITIRA TENER UN MAYOR CONTACTO TECNOLOGICO CON ESE PAIS.



EN MEXICO, EXISTEN FUNDAMENTALMENTE DOS REGLAMENTOS DE INSPECCION PARA GENERADORES DE VAPOR Y RECIPIENTES SUJETOS A PRESION.

UNO DE ELLOS HA SIDO EMITIDO POR LA SECRETARIA DEL TRABAJO Y PREVISION SOCIAL, Y EL OTRO POR EL DEPARTAMENTO CENTRAL. SIN EMBARGO COMO UN COMENTARIO ADICIONAL SE PUEDE DECIR QUE EXISTEN EN ALGUNOS ESTADOS DEL INTERIOR DE LA REPUBLICA REGLAMENTOS LOCALES, PERO EN REALIDAD SON ESTOS, RESUMENES DEL ELABORADO POR LA SECRETARIA DEL TRABAJO Y PREVISION SOCIAL, EL CUAL ES EL MAS COMPLETO, RAZON POR LA QUE ME PERMITO HACER ALGUNOS COMENTARIOS SOBRE EL, CON OBJETO DE FAMILIARIZARNOS CON SU CONTENIDO.

ESTE REGLAMENTO FUE APROBADO EN EL MES DE OCTUBRE DE 1954, Y A LA FECHA PRACTICAMENTE NO HA SIDO REFORMADO EN NINGUNA DE SUS PARTES, ESTA SITUACION OBVIAMENTE HACE QUE ACTUALMENTE PRESENTE VARIOS ASPECTOS DE OBSOLESCENCIA.

EN UNA FORMA GENERAL A CONTINUACION MENCIONO LAS PARTES QUE LO CONSTITUYEN:

#### CAPITULO I APLICACION

EN ESTE CAPITULO SE MENCIONA EN QUE PARTE SE APLICA, A TRAVES DE QUE SECCION DE LA SECRETARIA DEL TRABAJO SE APLICA, Y A QUIENES SE APLICA.

#### CAPITULO II DEFINICIONES

EN ESTE CAPITULO SE DEFINE "GENERADOR DE VAPOR", "RECIPIENTE SUJETO A PRESION", "DIFERENTES TIPOS DE INSPECCIONES", "INSPECTOR", "PRESION", "PRESION MAXIMA DE TRABAJO", "PRESION REGULADA" y "USUARIO".

COMO UN COMENTARIO DESEO MENCIONAR QUE AUNQUE DENTRO DE LAS DEFINICIONES SE MENCIONA "RECIPIENTES SUJETOS A PRESION", EN REALIDAD DE HECHO EL REGLAMENTO ESTA ENFOCADO HACIA LOS GENERADORES DE VAPOR.

#### CAPITULO III CLASIFICACION GENERAL

EN ESTE CAPITULO SE PRESENTA UNA CLASIFICACION DE GENERADORES DE VAPOR, LO CUAL VIENE A RATIFICAR LO COMENTADO EN EL PARRAFO ANTERIOR.

CAPITULO IV SOLICITUDES Y AUTORIZACIONES.

EN ESTE CAPITULO SE MENCIONAN LOS TRAMITES Y DOCUMENTACIONES PARA CONCEDER AUTORIZACIONES DE INSTALACION Y FUNCIONAMIENTO DE LOS EQUIPOS A PRESION.

CAPITULO V INSPECTORES E INSPECCIONES.

EN ESTE CAPITULO SE MENCIONAN LOS REQUISITOS QUE DEBE SATISFACER UN INSPECTOR PERTENECIENTE A LA SECRETARIA DEL TRABAJO Y PREVISION SOCIAL ASI COMO LAS CARACTERISTICAS DE LAS INSPECCIONES Y PRUEBAS A QUE DEBEN SOMETERSE LOS EQUIPOS A PRESION.

CAPITULO VI INSTALACIONES.

ESTE CAPITULO ESTABLECE LAS CARACTERISTICAS QUE DEBEN CUMPLIR LAS INSTALACIONES CORRESPONDIENTES A GENERADORES DE VAPOR, SIN EMBARGO PRACTICAMENTE NO SE HACE ALUSION A LAS CARACTERISTICAS QUE DEBEN TENER LAS INSTALACIONES DE RECIPIENTES SUJETOS A PRESION.

CAPITULO VII REPARACIONES.

EN ESTA PARTE SE MENCIONAN ALGUNAS CONDICIONES QUE DEBEN SATISFACER LOS TRABAJOS DE REPARACION EN GENERADORES DE VAPOR EXCLUSIVAMENTE.

CAPITULO VIII PRESION MAXIMA DE TRABAJO.

EN ESTA PARTE SE MENCIONA EL METODO PARA DETERMINAR LA PRESION MAXIMA DE TRABAJO EN GENERADORES DE VAPOR, HACIENDO UNA LIMITACION PARA GENERADORES CON COLECTORES DE FANGO O FUENTES DE FIERRO VACIADO.

CAPITULO IX APARATOS AUXILIARES Y ACCESORIOS, TUBERIAS, ETC.

ESTE CAPITULO HACE MENCION DE LAS CARACTERISTICAS QUE DEBEN TENER VALVULAS DE SEGURIDAD, TUBOS DE NIVEL, COLUMNAS DE AGUA, GRIFOS DE PRUEBA, MANOMETROS, ALIMENTACION DE AGUA Y TUBERIAS DE EXTRACCION.

CAPITULO X JEFES DE PLANTA, OPERADORES Y FOGONEROS.

SE MENCIONAN LOS REQUISITOS QUE DEBE SATISFACER EL PERSONAL MENCIONADO

CAPITULO XI OBLIGACIONES DE LOS USUARIOS.

SE LE OBLIGA AL USUARIO TENER REGLAMENTOS INTERIORES DE TRABAJO APROBADOS, A DAR FACILIDADES A LOS INSPECTORES OFICIALES, A LLEVAR LIBROS DIARIOS DE OPERACIONES, A DAR AVISO A LA SECRETARIA DEL TRABAJO SOBRE REPARACIONES EFECTUADAS A EQUIPOS A PRESION, A CONSERVAR MARCAS Y SELLOS OFICIALES.

CAPITULO XII CUOTAS POR DERECHOS DE INSPECCION.

SE PRESENTAN TABLAS DE COBRO EN FUNCION DE SUPERFICIES DE CALEFACCION

CAPITULO XIII FORMULAS.

SE ESTABLECEN ALGUNAS FORMULAS PARA CALCULO DE EFICIENCIAS DE JUNTAS, PRESIONES INTERNAS DE TRABAJO, CALCULO DE FONDOS, DIAMETRO DE VALVULAS DE SEGURIDAD.

CAPITULO XIV SANCIONES.

SE MENCIONAN LAS CAUSAS POR LAS QUE SE APLICAN SANCIONES Y EL MONTO DE LAS MISMAS.

CAPITULO XV DISPOSICIONES GENERALES.

INDICA LAS FACULTADES QUE TIENE LA SECRETARIA DEL TRABAJO Y PREVISION SOCIAL PARA DICTAMINAR ACERCA DE CASOS NO PREVISTOS EN EL REGLAMENTO.

COMO COMENTARIO A LO EXPUESTO EN ESTE CAPITULO DEBOMINADO REGLAMENTOS DE INSPECCION, DESEO AGREGAR CONFIRMANDO LO DICHO EN EL CAPITULO I, QUE EL COMITE DE NORMAS YA SE HA ABOCADO A LA REVISION Y ACTUALIZACION DE LOS REGLAMENTOS AQUI ANALIZADOS. COMO RESULTADO DE DICHA REVISION SE HA ENTREGADO UN PROYECTO DE REGLAMENTO A LAS AUTORIDADES GUBERNAMENTALES CON OBJETO DE QUE PUEDA SER APROBADO PARA SU APLICACION.



# ASOCIACION MEXICANA DE INGENIEROS MECANICOS Y ELECTRICISTAS A.C

## COMITE DE NORMAS PARA CALDERAS Y RECIPIENTES A PRESION

COMITE DE NORMAS  
PARA CALDERAS Y  
RECIPIENTES A PRESION

### CUESTIONARIO PREVIO A LA INSPECCION DE PLANTA PARA CONCESION Y USO DEL SELLO "AMIME"

Ref. \_\_\_\_\_

*Presidente*

ING. RICARDO SANCHEZ P.

Razón Social \_\_\_\_\_

*Vicepresidente*

ING. MATEO TREVIÑO G.

Oficinas principales \_\_\_\_\_

*Secretario*

SR. JORGE BARRAGAN S.

#### PERSONAL EMPLEADO:

Número de obreros \_\_\_\_\_

Número de Empleados \_\_\_\_\_

Número de Ingenieros \_\_\_\_\_

Número de Empleados Departamento de Control de Calidad \_\_\_\_\_

Número de Supervisores de Planta \_\_\_\_\_

#### FACILIDADES

Area de la Planta \_\_\_\_\_

#### EQUIPOS DE FABRICACION

Corte \_\_\_\_\_

Doblado \_\_\_\_\_

Formado \_\_\_\_\_

Maquinado \_\_\_\_\_



ASOCIACION MEXICANA DE INGENIEROS MECANICOS Y ELECTRICISTAS A C

COMITE DE NORMAS  
PARA CALDERAS Y  
RECIPIENTES A PRESION

Presidente

ING. RICARDO SANCHEZ P.

Vicepresidente

ING. MATEO TREVIÑO G.

Secretario

SR. JORGE BARRAGAN S.

Fundición \_\_\_\_\_

Forja \_\_\_\_\_

EQUIPOS DE SOLDADURA:

Oxiacetileno \_\_\_\_\_

Manual de Arco \_\_\_\_\_

Semiautomático \_\_\_\_\_

Automático \_\_\_\_\_

Gas inerte \_\_\_\_\_

Por Resistencia \_\_\_\_\_

EQUIPO PARA RELEVADO DE ESFUERZOS \_\_\_\_\_

EQUIPOS INSPECCIONES Y PRUEBAS:

Radiografía:

Rayos X \_\_\_\_\_

Partícula Magnética \_\_\_\_\_

Ultra Sonido \_\_\_\_\_

Corrientes de Eddy \_\_\_\_\_



# ASOCIACION MEXICANA DE INGENIEROS MECANICOS Y ELECTRICISTAS A.C.

Líquido Penetrante

COMITÉ DE NORMAS  
PARA CALDERAS Y  
CONTENEDORES A PRESIÓN

EQUIPO PARA PRUEBAS HIDROSTATICAS \_\_\_\_\_

Otras facilidades para fabricación, inspección y prueba

*Presidente*

R. RICARDO SANCHEZ P.

*Vicepresidente*

G. MATEO TREVIÑO G.

*Secretario*

J. JORGE BARRAGAN S.

¿Los equipos que fabrica requieren inspección de campo? \_\_\_\_\_

¿Se tiene sistema de control de calidad de materias primas? \_\_\_\_\_

¿Con que equipos para pruebas físicas de materiales se cuenta? \_\_\_\_\_

Nombre de la persona con quien deben tratarse los problemas de  
diseño \_\_\_\_\_

Fabricación \_\_\_\_\_

Inspección \_\_\_\_\_

Nombre de la Compañía que efectúa las inspecciones de taller \_\_\_\_\_

Nota: Este cuestionario deberá ser llenado por el personal  
autorizado de la Planta y ser devuelto al Comité.

EMPRESA \_\_\_\_\_

TNG. \_\_\_\_\_

Culiacán No.115 México D.F.  
Teléfono 5 64-62-11 con 4 líneas

INFORME DE INSPECCION DE CALDERA POR RENOVACION  
DEL SEGURO.

Caldera o recipiente \_\_\_\_\_

Certificado de Inspección \_\_\_\_\_

Reinspección interna \_\_\_\_\_ Externa \_\_\_\_\_ Aparato sin fogón \_\_\_\_\_

Fecha de Inspección \_\_\_\_\_ N° del aparato \_\_\_\_\_

Número del Asegurado y de la Compañía \_\_\_\_\_

Licencia N° \_\_\_\_\_ Póliza N° \_\_\_\_\_

Nombre del asegurado \_\_\_\_\_

Dirección \_\_\_\_\_

Local donde esta instalado el aparato \_\_\_\_\_

Descripción del aparato \_\_\_\_\_

Presión Permitida \_\_\_\_\_ Presión observada \_\_\_\_\_

Condiciones del aparato en esta fecha \_\_\_\_\_

Se hicieron las pruebas necesarias como sigue: \_\_\_\_\_

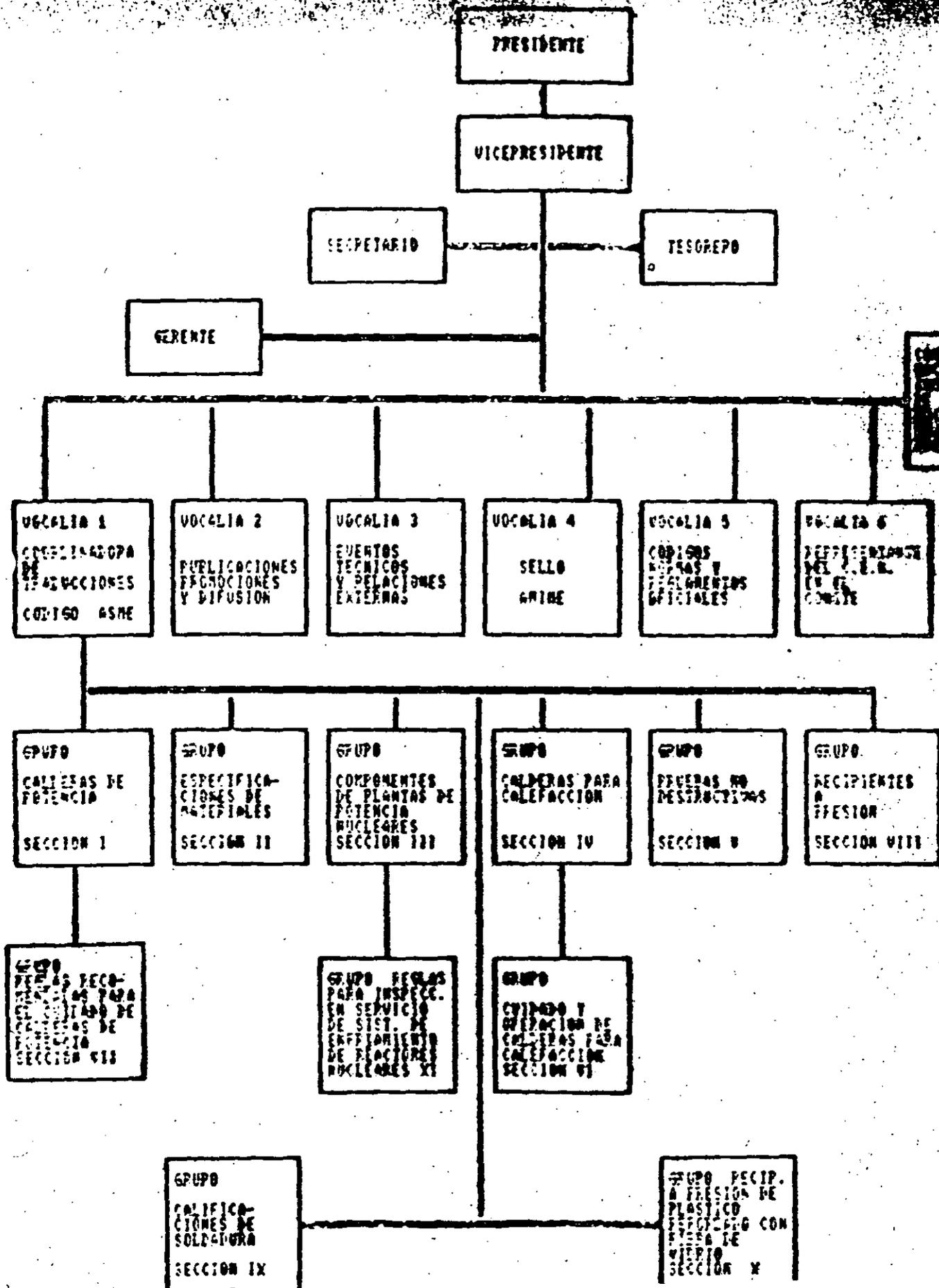
¿Las recomendaciones hechas como consecuencias de la inspección anterior han merecido la atención del Asegurado?

Se recomiendan los cambios o reparaciones anotados: \_\_\_\_\_

Fecha \_\_\_\_\_

El Inspector \_\_\_\_\_

COMITE DE ASISTENCIA Y REQUISITOS A PERSONAS





**FACULTAD DE INGENIERIA U.N.A.M.  
DIVISION DE EDUCACION CONTINUA**

**CURSOS ABIERTOS  
INGENIERIA EN PREVENCION DE RIESGOS  
EN PLANTAS INDUSTRIALES**

**LA INGENIERIA EN EL PROYECTO Y DISEÑO DE  
SISTEMAS HIDRAULICOS CONTRA INCENDIO**

**ING. ALEJANDRO CONTRERAS**

**FEBRERO DE 1994**

Palacio de Minería Calle de Tacuba 5 Primer piso Deleg. Cuauhtémoc 06000 México, D.F. APDO. Postal M-2285  
Teléfonos: 512-8955 512-5121 521-7335 521-1987 Fax 510-0573 521-4020 AL 26

OS. TELS.	6184220	6184736	6186622	6	18	27	40
-----------	---------	---------	---------	---	----	----	----

TEL EMERGENCIA							90	540	86309
----------------	--	--	--	--	--	--	----	-----	-------

MEXICO, D.F.

JUNIO 1993

## " PROTECCIONES CONTRA INCENDIO "

Las protecciones contra incendio dentro de la planeación empresarial, cumplen una de las funciones mas importantes, que es la de proteger la inversión, la imagen y la proyección futura de cualquier empresa.

Las protecciones contra incendio las hay de muchos tipos y para cada riesgo, mismas que deben proyectar, diseñar e instalar de acuerdo a las normas y estandares correspondientes.

En esta ocasión únicamente se hablará de los sistemas de protección contra incendio cuyo agente extinguidor es el agua.

De estos podemos decir que los hay de operación manual, semiautomática y automática.

La selección y recomendación del tipo a usar, depende de varios factores.

- a) Clasificación del riesgo a proteger
- b) Zona en que se encuentra ubicado
- c) Capacidad financiera y económica de la Empresa
- d) Criterio y madurez de los directivos de las organizaciones (Empresas Particulares, Empresas Estatales y/o Mixtas)
- e) Etc.

SISTEMAS CONTRA INCENDIO A BASE DE AGUA  
DE  
OPERACION MANUAL

- 1 .- Aplicación Directa
- 2 .- Aplicación Remota

SISTEMAS DE  
PROTECCION  
CONTRA INCENDIO

SUCURSAL ECATEPEC  
I. MAGDALENA No. 41 FMTO. J. MORELOS  
TEL. 839-63-79

EQUIPO DE  
SEGURIDAD

S. TELS.

6184220

6184736

6186622

6 18 27

TEL EMERGENCIA

90 540 86309

SISTEMAS CONTRA INCENDIO A BASE DE AGUA  
DE  
OPERACION SEMIAUTOMATICA

Son los que conocemos como redes hidraulicas contra incendio o sistema de hidrantes.

Estos los hay de 3 tipos y dependen del nivel de riesgo.

1er TIPO	Hidrantes de 1 1/2" de diámetro
2º TIPO	Hidrantes de 2 " de diámetro
3er TIPO	Hidrantes de 2 1/2" de diámetro

Los componentes de una red contra incendio son :

- 1.- Cisterna o recipiente  
Contenedor del agente extinguidor  
Normalmente, con capacidad para un tiempo de 2 horas

2.- CASA DE BOMBAS

- . Caseta
- . Bomba Jockey contra incendio (eléctrica)
- . Bomba de servicio contra incendio (eléctrica)
- . Bomba de servicio contra incendio (combustion interna)
- . Tablero de control automático bomba jockey
- . Tablero de control automático bomba eléctrica
- . Tablero de control automático bomba combustion interna
- . Infraestructura electromecánica  
válvulas, instrumentación, etc.  
succión-descarga-prueba

1

OS. TELS.	6184220	6184736	6186622	6	18	27	40		
TEL EMERGENCIA							90	540	86309

## 3.- Tuberías

Líneas conductoras del agente extintor (agua), en los diámetros seleccionados por el calculista.

La naturaleza de la tubería se selecciona en función de los requerimientos y necesidades del proyecto (acero, cobre, F.C.F.O. asbesto, polyductos, etc).

Las tuberías del sistema contra incendio, las manejamos según la siguiente nomenclatura.

- . Tubería de succión
- . Tubería de descarga
- . Tubería matriz
- . Tubería cabezal
- . Tubería ramales

## 4.- Hidrantes

Estos los integran los siguientes componentes :

- . Gabinete metálico (varios tipos)
- . Válvula seccional de globo tipo angular (varios diámetros)
- . Soporte para manguera (cuna, concreto, despliegue, etc.)
- . Manguera contra incendio  
tipos INC, IND, SJ, DJ, CA  
tamaños 1 1/2" X 15 MTS ; 1 1/2" X 30 MTS.  
2 " X 15 MTS ; 2 " X 30 MTS.  
2 1/2" X 15 MTS ; 2 1/2" X 30 MTS.  
2 1/2" X 45 MTS ; 2 1/2" X 60 MTS.

peso: WN ; WL

- . Chiflon o pitón  
tipos chorro directa  
tres pasos
- . Llave para coples de manguera  
tipo universal.

OLONIA PORTALES

DS. TELS.

6184220

6184736

6186622

6 18 27

TEL EMERGENCIA

90 540 86309

5. - Toma siamesa o de bomberos

Accesorio contra incendio que permite que el cuerpo de bomberos acceda de agua a la red contra incendio y está en forma de "Y", cuyas alimentaciones son dos de 2 1/2" y una salida común de 4", en su interior contiene 2 válvulas checks.

La toma mencionada se identifica en la área pública, con un disco cromado, con leyenda de bomberos.

El objetivo del sistema de hidrantes es el que de la brigadas industriales contra incendio puedan coordinar sus estrategias y técnicas de extinción, cuando menos con dos mangueras, por lo que toda la red hidráulica contra incendio, deberá cumplir con los puntos de servicio siguientes :

 $Q_1 = 100 \% \text{ Gasto}$ 
 $P_1 = 100 \% \text{ Presión}$ 
 $Q_2 = 150 \% \text{ Gasto}$ 
 $P_2 = 65 \% \text{ Presión mínima}$ 

Esto deberá de considerarse para los 2 hidrantes mas lejanos, según el tipo de hidrantes seleccionados.

Las condiciones de servicio que deberán dar los hidrantes referidos, en sus boquillas, son seleccionadas del reglamento y norma usada, mismas que son:

REGLAMENTO NACIONAL :

- . Reglamento de la Asociación Mexicana de Instituciones de Seguros y Fianzas.
- . Reglamento de Construcciones.

REGLAMENTO N.F.P.A.

- . Norma # 14 NFPA
- . Norma # 20 NFPA
- . Norma # 24 NFPA

SISTEMAS DE  
PROTECCION  
CONTRA INCENDIO

SUCURSAL ECATEPEC

I. MACDALENA No. 41 FMTO. J. MORELOS

TEL. 839-63-79

EQUIPO DE  
SEGURIDAD

S. TELS.	6184220	6184736	6186622	6 18 27 40
TEL EMERGENCIA				90 540 86309

SISTEMAS AUTOMATICOS CONTRA  
INCENDIO  
A  
BASE DE AGUA

Los sistemas automáticos contra incendio fueron diseñados, para que operen aún, sin la participación del personal de las brigadas contra incendio, esto es a cualquier hora y cualquier día, lo que indica que el personal de seguridad únicamente se encarga de medidas en el mantenimiento preventivo y correctivo de la infraestructura de todo el sistema contra incendio.

Los sistemas automáticos contra incendio se clasifican en :

- a) Sistemas secos
- b) Sistemas húmedos

SISTEMAS SECOS

Estos son como su descripción lo dice, sistemas cuya tubería se encuentra seca, esto es sin agua.

Para su operación, estos sistemas cuentan de una línea piloto de señalización, que es la que envía a la válvula de control, para que las bocanillas extintoras puedan descargar el agente extintor, agua, por todas sus boquillas.

Los sistemas secos mas comunes son :

- . Los sistemas de preacción
- . Los sistemas de diluvio
- . Los sistemas de spray (atomizado)

JS. TELS.	6184220	6184736	6186622	6 18 27
TEL EMERGENCIA				90 540 86309

### SISTEMAS HÚMEDOS

Estos sistemas son como se indica, sistemas cuya tubería se encuentra cargada con agua, con una presión determinada, misma que es dada por el equipo de bombas.

Los sistemas húmedos más usados es el conocido como sistema de sprinklers o rociadores, mismos que trabajan a base de un rango de temperatura, en el fusible del rociador.

Otra de las características, es de que en este caso, únicamente se disparan y sale agua en aquellos rociadores que llegaron a su temperatura de apertura; esto es, en el lugar de la emergencia.

### PARTE DE LOS SISTEMAS DE ROCIADORES AUTOMÁTICOS

- . Cisternas
- . Bombas contra incendio
- . Caberales Suc - Descarga
- . Tableros de control
- . Subterránea
- . Riser
- . Tuberías aéreas (Mat/Cab/Ram)
- . Rociadores
- . V. de inspección

### CLASIFICACION DE ROCIADORES AUTOMÁTICOS

- a) Pendent
- b) Up-Right
- c) Sidewall Horizontal
- d) Sidewall Vertical
- e) Corniza
- f) Grasse
- g) Platón - Phantom

6

OS. TELS.

6184220

6184736

6186622

6 18 27 40

TEL EMERGENCIA

90 540 86309

## PARTES DEL ROCIADOR AUTOMATICO

- a) Cuerpo
- b) Deflector
- c) Fusible
- d) Rosca y diametro exterior
- e) Orificio y diametro interior
- f) M de descarga
- g) T Temperatura

N O R M A T I V I D A D

Las normas para diseñar un sistema de rociadores automáticos son las siguientes :

Norma # 13	N.F.P.A.
Norma # 13 A	N.F.P.A.
Norma # 14	N.F.P.A.
Norma # 20	N.F.P.A.
Norma # 24	N.F.P.A.
Norma # 231	N.F.P.A.
Norma # 231 C	N.F.P.A.

Es imprescindible, conocerlas y aplicarlas correctamente.

Los requerimientos que hay que cumplir para el diseño de (BPK) son los siguientes :

## A) Clasificación de riesgo.

- . Riesgo leve
- . Riesgo Ordinario # 1
- . Riesgo Ordinario # 2
- . Riesgo Ordinario # 3
- . Riesgo Extraordinario # 1
- . Riesgo Extraordinario # 2
- . Riesgo Extraordinario # 3

JS. TELS.

6184220

6184736

6186622

6 18 27

TEL EMERGENCIA

90 540 86309

### B) Bases de diseño

- . Area de aplicación
- . Area de típicas (H-L)
- . Densidad (GPM/Pie Cuadrado)
- . K de descarga
- . No. de boquillas

El cálculo de un sistema de rociadores se debe efectuar según la marca la norma # 13 N.F.P.A.

Las organizaciones que cuentan con sistemas de rociadores, deben contemplar que el personal de seguridad, en específico la brigada contra incendio, deben estar capacitados en:

- a) El funcionamiento, operación y mantenimiento del sistema.
- b) Probar periódicamente sus sistemas.

La norma que nos habla de esto último es la norma # 13 A de N.F.P.A.

Somos sabedores que una ponencia sobre la temática de los sistemas contra incendio a base de rociadores, nos llevaría un periodo de cuando menos 160 Hrs. y un diplomado en Fire Protection un periodo de 18 meses; nos ponemos a sus órdenes para cualquier ampliación o aclaración sobre la temática de nuestra conferencia.

A T E N T A M E N T E  
N . F . P . A .  
INGENIERIA Y EQUIPOS, S.A.

ING. ALEJANDRO CONTRERAS A.  
GERENTE GENERAL.

MEXICO, D.F.

JUNIO 1993

SISTEMAS DE  
PROTECCION  
CONTRA INCENDIO

SUCURSAL ECATEPEC  
I. MACDALENA No. 41 FMTO. J. MORELOS  
TEL. 839-63-79

EQUIPO DE  
SEGURIDAD

# National Fire Protection Aliosha Ingeniería y Equipos, S.A.

OLONIA PORTALES

9 DE 10

JS. TELS.

6184220

6184736

6186622

6 18 27 40

TEL EMERGENCIA

90 540 86309

## N O T A S

6

9

SISTEMAS DE  
PROTECCION  
CONTRA INCENDIO

SUCURSAL ECATEPEC  
I. MACDALENA No. 41 FMTO. J. MORELOS  
TEL. 839-63-79

EQUIPO DE  
SEGURIDAD



Tintas preparadas con disolventes orgánicos (excluyendo los que están envasados en recipientes de metal cerrados herméticamente).

Así como todas aquellas sustancias en estado sólido, líquido o gaseoso con punto de inflamabilidad menor de 93° C (200° F).

Nota:—El porcentaje de los artículos inflamables y/o explosivos se debe fijar sobre el valor total de las existencias.

Nota:—Siempre que se mencione en esta tarifa la palabra "inflamables", deberá entenderse "inflamables y/o explosivos".

#### Artículo 32.—Descuentos por Protecciones Contra Incendio.

Se concederán descuentos en las primas de los riesgos que cumplan con los requisitos establecidos en el siguiente Reglamento y Condiciones.

#### Reglamento:

1.—La Compañía de Seguros interesada, recabará de su asegurado una solicitud de descuento, de acuerdo con el modelo aprobado por la Comisión Nacional Bancaria y de Seguros, contestadas debidamente las preguntas del formulario y firmada por el Asegurado. Junto a la solicitud se acompañarán dos planos a escala, uno del riesgo y el otro del sistema hidráulico del mismo con una perspectiva acotada que muestre la altura de los hidrantes y tanques con relación del suelo. En estos dos planos deben de estar marcadas las protecciones del riesgo, mediante los siguientes signos convencionales.

(Ver Anexo)

El descuento será aplicable únicamente sobre la cuota que corresponda a los riesgos de Incendio y Rayo.

2.—La concesión de descuento será válida por el término de un año y podrá renovarse por igual período; pero en cada caso de renovación deberá recabarse nueva solicitud del asegurado en el formulario aprobado, firmado por el asegurado, manifestando cualquier cambio que hubiera sufrido el riesgo, ya sea en el sistema de protecciones, en el sistema hidráulico, en la construcción o en su ocupación. Si el cambio sufrido, así lo ameritare, se presentarán nuevos ejemplares de los planos.

3.—Los descuentos de este Reglamento no se aplicarán a aquellos seguros que estén gozando de una cuota reducida como riesgo selecto.

4.—En la Póliza respectiva se insertará la siguiente cláusula:

"En virtud de las protecciones contra incendio con que cuenta el riesgo asegurado por esta Póliza, se concede un descuento de .....% sobre la prima correspondiente a los riesgos de Incendio y Rayo. El Asegurado se obliga a conservar en perfecto estado de funcionamiento todas las instalaciones y equipo que ha ameritado dicho descuento y a dar aviso a esta Compañía en caso de hacer cualquier modificación en el riesgo. Asimismo se compromete a practicar simulacros por lo menos cada seis meses, con el fin de capacitar a su personal; debiendo llenar cada vez que se practique el simulacro, un formulario que proporcionará la Compañía, que se devolverá a ésta firmado por la persona que dirigió el simulacro; asimismo, el Asegurado mantendrá marcados con color contrastante y en parte visible, los lugares en donde se encuentran los extinguidores e hidrantes.

#### Definiciones Para el Número de Unidades de Extinción

1.—RIESGOS de escaso peligro como oficinas particulares y públicas, escuelas, habitaciones, hospitales y similares cuya cuota de incendio aplicable no exceda de 2% excluyendo el recargo por situación.

II.—RIESGOS de peligro normal no comprendidos en la Clase I y cuya cuota de incendio aplicable no exceda de 7.50% excluyendo el recargo por situación.

III.—RIESGOS más peligrosos que los comprendidos en la Clase II cuya cuota de incendio aplicable sea superior a 7.50% pero sin exceder de 25% excluyendo el recargo por situación.

Nota:—Las despepitadoras de algodón cualesquiera que sea la cuota aplicable a ellas se considerarán dentro de esta clasificación.

IV.—RIESGOS muy peligrosos con cuota de incendio aplicable superior a 25% excluyendo el recargo por situación.

\*Nota:—Las cuotas básicas deberán incluir el recargo por explosión cuando la cobertura de este riesgo sea obligatoria.

#### Clasificación de los Incendios Para el uso de Extinguidores

Los incendios se clasifican por la materia combustible que los produce, como sigue:

CLASE "A".—Incendio de materias carbonosas, tales como papel, madera, textiles, trapos y en general, combustibles ordinarios. Para combatir esta clase de incendios es de suma importancia el uso de grandes cantidades de agua o de soluciones que la contengan en un gran porcentaje.

CLASE "B".—Incendio en aceite, grasas y líquidos inflamables e incendios superficiales en que es esencial un efecto de recubrimiento para su extinción.

CLASE "C".—Incendio en materiales y equipo eléctrico en que el uso de un agente extinguidor no conductor de electricidad es de primera importancia para su extinción.

#### Clasificación de Extinguidores

Nota:—Las letras "A", "B" y "C", indican la clase de incendio a extinguir y la cifra contigua, el número de extinguidores que equivalen a una unidad móvil.

Tipo	Tamaño	Clasificación
Solución Química ..... (Soda-Acido)	2½ a 5 Gl. 1¼ " 1½ "	A-1 A-2
Agua con cartucho de presión .....	2½ " "	A-1
Tanque de Bombeo .....	2½ " 5 "	A-1
1 Tina o barril lleno de agua, de 150 lts. de capacidad, con juego de 3 cubetas de fondo cónico o redondo de 10 lts. cada una .....		A-1

Tipo	Tamaño	Clasificación
6 cubetas con fondo cónico o redondo de 10 lts. mín. de capacidad llenas de agua.		A-1
1 tina o barril lleno de arena de 150 lts. de capacidad con juego de 3 cubetas de fondo cónico o redondo de 10 lts. cada una y una pala		C-1
6 cubetas con fondo cónico o redondo de 10 lts. mín. de capacidad, llenas de arena y una pala		C-1
Espuma	2½ a 5 Gl.	A-1 B-1
	1½ " 1½ "	A-2 B-2
Chorro cargado (loaded stream)	1½ " 2½ "	A-1 B-2
	1 " "	A-2 B-4
Tetracloruro de carbono	1 " 3½ "	B-2 C-1
	1 " 2½ Lta.	B-2 C-2
Dióxido de carbono	2 " 3 Lbs.	B-2 C-4
	6 "	B-2 C-2
	7½ " 10 "	B-2 C-1
	12 en adelante	B-1 C-1
Polvo seco	4 a 6½ Lbs.	B-2 C-2
	7½ " 10 "	B-2 C-1
	12 " 30 "	B-1 C-1

Nota:—No se recomienda el uso de extinguidores a base de tetracloruro de carbono, bromuro de metilo y otras sustancias tóxicas.

"Hasta la mitad de las unidades móviles de extinción podrán ser sustituidas por sus equivalentes sobre ruedas, pero estos extinguidores sobre ruedas sólo se podrán considerar como protegiendo a dos departamentos contiguos del riesgo cuando mucho, y siempre que tengan libre acceso a las áreas que se pretendan proteger. Además debe considerarse que dichas unidades sobre ruedas es necesario que cuenten con una manguera con longitud mínima de 7½ m cuando su capacidad sea de o inferior a 17 Gl. y de 15 m siendo ésta mayor.

"Para la colocación de las unidades de que se habla más adelante en cada uno de los grupos del Reglamento, en el caso de la sustitución referida en el párrafo anterior se tendrá en cuenta que una persona no tenga que caminar más de 15 ó 30 m según el caso, para llegar a la unidad portátil más cercana; ni más de 30 ó 60 m respectivamente, para llegar a la unidad sobre ruedas igualmente más cercana."

Normalmente la capacidad de los extinguidores móviles sobre ruedas deberá limitarse a:

Solución química (Soda ácido)	40 Gl.
Agua con cartucho de presión	40 "
Tanque de bombeo	40 "
Espuma	40 "
Chorro cargado (Loaded stream)	40 "
Dióxido de Carbono	150 Lbs.
seco	300 "

TODOS ESTOS ELEMENTOS DE EXTINCIÓN DEBEN DE ESTAR COLOCADOS EN LUGARES VISIBLES, COMPLETAMENTE ACCESIBLES Y SEÑALADOS CON COLORES CONTRASTANTES.

#### Agentes Humectantes

Se pueden usar Agentes Humectantes en soluciones hechas de acuerdo con las instrucciones de los fabricantes:

1.—Para Incendio Clase "A", excluyendo aquellos en que hubiere combustibles sólidos capaces de reaccionar con el agua en forma que constituya un peligro. Estos combustibles sólidos son en general sustancias químicas, tales como carburo de calcio, sodio, combustibles, etc., y

2.—Para Incendios Clase "B", pero sólo en aquellos combustibles insolubles en agua, que ordinariamente se almacenen a la temperatura y presión atmosférica del medio ambiente.

Nota:—En Incendio Clase "C" no es adecuado su uso, debido a que tienen tendencia a aumentar la conductibilidad del agua.

Características que debe tener la Red de Hidrantes para cualquier clase de riesgos a cubierto de la intemperie

Los hidrantes para protección contra incendio aprobados por este Reglamento son de tres tamaños:

#### Chicos, Medianos y Grandes

Los hidrantes CHICOS se deberán usar preferentemente en riesgos en que no se necesitan grandes volúmenes de agua para extinción de incendios y en los que las personas que manejan las mangueras puedan ser hombres y mujeres no capacitados para manejar mangueras de mayor rendimiento.

Los hidrantes MEDIANOS se usarán en los riesgos en que se necesitan mayores volúmenes de agua que en los que se usan los CHICOS y en que el personal, hombres solamente, no están lo suficientemente entrenados para usar mangueras de mayor diámetro.

Los hidrantes GRANDES se usarán en los riesgos de características diferentes a los anteriores, o sea aquellos en que se necesiten grandes cantidades de agua y en que los hombres que vayan a usar las mangueras estén debidamente entrenados y capacitados para el empleo de este tipo de hidrantes.

Sus características, así como las de las mangueras, tubería y demás que componen la red de hidrantes, deberán ser las siguientes:

	Chicos	Medianos	Grandes
VALVULA, colocada a altura no mayor de 1.60 mts. sobre el nivel del piso, de un diámetro de:	50.8 mm (2")	50.8 mm (2")	63.3 mm (2½")
BOQUERELES: Para Incendios Clase "A"			
Con chiflón de chorro que tenga en su punto de descarga un diámetro interior de:	11.125 mm (7/16") o 12.7 mm (½")	14.275 mm (9/16") o 17.5625 mm (11/16")	25.4 mm (1") o 28.65 mm (1¼")

	Chicos	Medianos	Grandes
Con chiflón tipo regadera ajustable, de: .....	38.1 mm (1½")	50.8 mm (2")	63.3 mm. (2½")
Los boquereses de chorro son los adecuados para lugares cuyos contenidos no se esparcen ni se dañan por la fuerza del agua, y los de regadera para usarse en sustancias a granel o fáciles de desagregarse o dañarse por la fuerza del agua.			
Para incendios Clase "B" o "C". Chiflón tipo neblina o atomizador, de: .....	38.1 mm (1½")	50.8 mm (2")	63.3 mm. (2½")
MANGUERAS, de lino, o de algodón torradas interiormente de hule, con diámetro y longitud: Diámetro de: .....	38.1 mm (1½")	50.8 mm (2")	63.3 mm. (2½")
y longitud no mayor de: .....	30 m (100')	30 m (100')	30 m (100')
TUBERIAS, los diámetros apropiados para los tres tipos de hidrantes son: Para tuberías matrices que alimentan a dos o más hidrantes, diámetro de: .....	63.3 mm (2½")	76.2 mm (3")	101 mm (4")
Para tuberías de ramales que alimentan a un solo hidrante, diámetro de: .....	50.8 mm (2")	63.3 mm (2½")	76.2 mm. (3")
PRESION DEL AGUA.—Esta deberá ser, como mínimo, por pulgada cuadrada:			
Para incendios Clase "A", de: ...	25 Lbs.	30 Lbs.	30 Lbs.
Para incendios Clase "B" o "C" de: .....	50 Lbs.	50 Lbs.	50 Lbs.
VOLUMENES DE AGUA.—El volumen de agua deberá ser suficiente para que dos hidrantes puedan simultáneamente descargar agua a la presión, en el volumen por el tiempo que exige este Reglamento, es decir, por minuto y por hidrante una descarga de: .....	140 Lts. (35 Gls.)	240 Lts (60 Gls.)	650 Lts. (160 Gls.)

Nota.—Cuando la longitud de las tuberías matrices y ramales excede de 100 metros, los diámetros deberán ser mayores de los aquí señalados y serán motivo de estudio especial.

### Distribución de los Hidrantes

Los hidrantes podrán ser interiores o exteriores.  
Los hidrantes exteriores dentro del predio del riesgo protegido deberán estar colocados preferentemente a una distancia de cinco metros de las paredes de los edificios más próximos a los cuales protegen.

Los hidrantes CHICOS y MEDIANOS deben de ser colocados de tal manera, que el chiflón de su manguera pueda llegar hasta seis metros de cualquier punto del área que protege y descargar así su chorro en el incendio cuando se trate de un incendio Clase "A" y hasta tres metros cuando el incendio sea de Clase "B" o "C".

Los hidrantes GRANDES deberán ser colocados de tal manera, que el chiflón de su manguera pueda llegar hasta 10 metros de cualquier punto del área que protege y descargar así su chorro en el incendio cuando se trate de un incendio Clase "A" y hasta tres metros cuando el incendio sea de Clase "B" o "C".

Cuando se cuente con hidrantes de piso se permitirán mangueras hasta de 45 m de longitud; pero estos hidrantes deberán conectarse a tuberías de cuando menos 4 pulgadas de diámetro.

Toda instalación en los términos anteriores deberá someterse previamente a la Comisión Nacional de Seguros para su aprobación.

En los riesgos sujetos a incendios Clase "C" los chiflones deben mantenerse alejados de equipos eléctricos conforme a la siguiente:

### Tabla de Distancias Mínimas de Seguridad que Deben Existir entre los Chiflones y el Equipo Eléctrico en Servicio

Los chiflones de neblina o atomización deberán mantenerse alejados de corrientes eléctricas a las distancias siguientes:

Voltaje a Tierra	Distancia Mínima
hasta 7,500 voltios	6"
7,500 .. 15,000 ..	12"
15,000 .. 25,000 ..	17"
25,000 .. 37,000 ..	24"
37,000 .. 50,000 ..	32"
50,000 .. 73,000 ..	44"
73,000 .. 88,000 ..	52"
88,000 .. 110,000 ..	64"
110,000 .. 132,000 ..	77"
132,000 .. 154,000 ..	89"
154,000 .. 187,000 ..	106"
187,000 .. 220,000 ..	124"

Los chiflones de otros tipos deberán estar separados de corrientes eléctricas por las distancias que aparecen a continuación.

### Distancia para Chiflones de:

Hasta	hasta 1/4"	5/16" a 3/4"	13/16" a 1-1/4"
115 voltios	1'8"	3'3"	6'7"
400 ..	2'6"	9'10"	16'5"
3,000 ..	6'7"	16'5"	32'10"
6,000 ..	8'2"	19'8"	39'4"
12,000 ..	9'10"	21'4"	49'3"
60,000 ..	14'9"	39'4"	72'2"
150,000 ..	19'8"	49'3"	82'0"

### Colocación de las Mangueras

Las mangueras deberán estar permanentemente acopladas a los hidrantes (en número de una para cada hidrante), salvo las que correspondan a hidrantes instalados en la vía pública que estarán colocadas en sitio próximo al hidrante y adecuado, dentro del predio protegido.

Además, las que pertenezcan a hidrantes exteriores deberán estar acomodadas en casetas a prueba de intemperie, dotadas de un soporte para las mangueras y su válvula; y las mangueras de hidrantes interiores será suficiente con que se encuentren acomodadas en un soporte. En ningún caso el soporte debe quedar a altura mayor de 1.60 metros.

Las casetas de que se habla pueden estar cerradas con llave por medio de una chapa que se abra por dentro sin necesidad de la llave, introduciendo una mano por amplia ventana con que contarán protegida con vidrio, al romper éste.

### Prueba de Presión del Agua

La presión del agua de la red de hidrantes deberá probarse en el chillón de los dos hidrantes más altos al mismo tiempo y en el chillón de los dos hidrantes más lejanos siempre al mismo tiempo por separado teniendo los hidrantes sus válvulas completamente abiertas.

### Fuentes de Agua

El agua que se use en las redes de hidrantes deberá ser de calidad apropiada, es decir, no deberá contener en solución sustancias que dañen o entorpezcan el equipo de protección contra incendio ni que constituyan un peligro al mezclarse con las materias que están siendo presas del incendio.

Las fuentes de agua se dividen en dos clases: Primarias y Directas.

Las FUENTES PRIMARIAS de agua son aquellas que alimentan originalmente con agua al riesgo protegido y pueden ser de cualquier clase siempre y cuando proporcionen agua en la calidad y volumen necesario para llenar su cometido. Estas fuentes pueden ser ríos, fuentes, cisternas, pozos, servicios municipales, etc.

No se exigirá que el riesgo protegido cuente con más de una fuente primaria de agua aun cuando cuente con dos o más fuentes directas de la misma, si esta fuente primaria es suficiente para alimentar simultáneamente a las fuentes directas con que cuente el riesgo.

Las FUENTES DIRECTAS de agua son aquellas que proveen de agua permanentemente en la calidad, volumen y presión exigida por este Reglamento a la red de hidrantes del riesgo protegido y son: depósitos por gravedad, depósitos a presión (es decir de tanques de presión y su equipo) y equipos de bombeo.

Cuando en este Reglamento se exijan dos fuentes directas de aprovisionamiento de agua se recomienda que de preferencia una de estas dos fuentes opere por gravedad. Cuando las dos fuentes directas sean depósitos a presión o por equipo de bombeo, entonces cada fuente directa deberá consistir en un equipo distinto y completo que comience desde la fuente o fuentes primarias que proporcionen el agua a las fuentes directas y que termine con la parte que descargue el agua dentro de la red de hidrantes. En este caso también será necesario que las fuentes de energía que proporcionen fuerza a los equipos que constituyen las fuentes directas sean distintas entre sí, debiendo ser de preferencia una de combustión interna, pero si las dos fuerzas son eléctricas se aceptarán si una de ellas se origina en un sistema bajo el control y responsabilidad directa del Aser y siempre que las instalaciones eléctricas sean distintas para cada sistema.

Ya sea que el riesgo cuente con una o más fuentes directas de abastecimiento de agua, cuando menos una de éstas debe ser automática.

El agua que fluye de depósitos por gravedad, se considera fuente directa automática. El agua que fluye de depósitos a presión o por equipo de bombeo será considerada fuente directa automática cuando su equipo cuente con controles que haga que sus bombas empleen a funcionar tan pronto como se abra la válvula de un hidrante.

**Nota:**—A los riesgos que cuenten con dos fuentes directas, consistentes éstas en dos equipos de bombeo conectados a una cisterna, se les exigirá que el volumen mínimo de agua, destinado a alimentar la red de protección contra incendio, almacenado en esa cisterna, sea el doble del requerido para una fuente de abastecimiento, según el descuento que se pretenda, en el entendido de que los motores de tales equipos de bombeo deberán ser alimentados por dos fuerzas distintas y que las bombas serán de capacidad suficiente cada una, para alimentar simultáneamente a los hidrantes requeridos, así como a los rociadores automáticos en caso de que existan. Cuando se trate de negocios con cuota básica de incendio de hasta 2% (excluyendo los recargos por situación y pisos altos), la cantidad de agua almacenada podrá reducirse en un 50%.

**Nota:**—Se aceptará el que la fuente de energía que proporcione fuerza a los equipos de tanques a presión o de bombeo en los casos en que hubiese una sola fuente directa sea fuerza eléctrica suministrada por empresas de servicio público o que no estén bajo el control del Asegurado, pero en este caso el descuento a que tuviere derecho el riesgo protegido será disminuído en un 25% es decir que si el riesgo tuviese, por ejemplo, derecho a un descuento de 20%, éste se reducirá a quedar en 15%.

### Bombas

Las bombas que forman parte del equipo de las fuentes directas de agua deberán tener las siguientes características:

Ser siempre del tipo cebadas o autocebantes.

Poder rendir 150% de su capacidad normal con 65% de su presión normal.

De preferencia ser del tipo de alimentación por presión; en caso de que sea de alimentación por succión la altura de esta succión no deberá exceder de 4.50 m. y además deberá estar provista de una válvula de pie, su pichancha y manera de cebar la bomba automáticamente.

Tener como rendimiento por lo menos el mínimo exigido por este Reglamento tanto para la sección de protecciones como en el de Rociadores.

Toda bomba deberá ser probada cada 30 días como mínimo bajo el gasto y presión normales por un mínimo de tres minutos.

### Características que Debe Tener la red de Hidrantes Para Almacenamientos en Departamentos Industriales de Cualquiera Clase al Aire Libre

Para esta clase de riesgos, las características de la red de hidrantes son las mismas que en los riesgos a cubierto de la intemperie, en lo que se refiere a la clasificación de los hidrantes en CHICOS, MEDIANOS y GRANDES, distancias hacia los equipos eléctricos, forma de probar la presión del agua, definición de las fuentes de agua y capacidad de bombas; pero además esas características son las siguientes:

Hidrantes

	Chicos	Medianos	Grandes
<b>VALVULA</b> , colocada a una altura no mayor de 1.60 metros sobre el nivel del piso, de un diámetro de: .....	50.8 mm (2")	50.8 mm (2")	63.5 mm (2½")
<b>BOQUEREALES:</b> Para incendio Clase "A" Con chiflón de chorro que tenga en su punto de descarga un diámetro interior de: .....	12.7 mm (½")	15.875 mm (¾") o 17.4625 mm (11/16)	28.575 mm (1¼")
Con chiflón de regadera, ajustable, de: .....	38.1 mm (1½")	50.8 mm (2")	63.5 mm (2½")
Los boquereales de chorro son los adecuados para lugares cuyos contenidos no se esparcan ni se dañan por la fuerza del agua, y los de regadera para usarse con sustancias a granel y fáciles de disgregarse o dañarse por la fuerza del agua.			
• Para incendios Clase "B" o "C" chiflón tipo neblina o atomizador de: .....	38.1 mm (1½")	50.8 mm (2")	63.5 mm (2½")
Si para incendios Clase "B" se usaran otros tipos de chiflón distintos del tipo neblina, deberán tener tubos de succión de líquido productor de espuma a no ser que la red de hidrantes tenga su aparato apropiado para inyectar este líquido productor de espuma a las tuberías. En ambos casos la provisión de este líquido productor de espuma debe ser la suficiente para abastecer los hidrantes de acuerdo con sus necesidades.			
<b>MANGUERAS</b> , de lino, o de algodón torradas interiormente de hule, con diámetro y longitud: Diámetro de: .....	38.1 mm (1½")	50.8 mm (2")	63.5 mm (2½")
Longitud máxima de un solo tramo de manguera: .....	35 m (105')	35 m (105')	50 m (150')
Longitud máxima de dos tramos de manguera acoplados: .....	70 m (210')	70 m (210')	100 m (300')

	Chicos	Medianos	Grandes
<b>TUBERIAS</b> .—Los diámetros apropiados para los diferentes tamaños de hidrantes son:  Para tuberías matrices que alimenten a dos o más hidrantes y con no más de 100 mts. (300') de longitud o estando la alimentación en circuito cerrado, diámetro de: .....	63.5 mm (2½")	76.2 mm (3")	101 mm (4")
Con más de 100 mts. (300') de longitud o no estando la alimentación en circuito cerrado, diámetro de: .....	76.2 mm (3")	101 mm (4")	127 mm (5")
Para tuberías de ramales que alimenten a un solo hidrante y no excediendo la longitud de cada ramal de 60 mts. (180'), diámetro de: .....	50.8 mm (2")	63.5 mm (2½")	76.2 mm (3")
Excediendo de 60 mts. (180') la longitud de cada ramal, diámetro de: .....	63.5 mm (2½")	76.2 mm (3")	101 mm (4")
NOTA: Cuando la longitud de las tuberías matrices y ramales exceda del doble de las cifras indicadas, los diámetros deberán ser mayores de los aquí señalados y se deberá solicitar a la Asociación la determinación de los diámetros aplicables.			
<b>PRESION DEL AGUA</b> .—La presión dinámica deberá ser, como mínimo, por pulgada cuadrada:  Para incendios Clase "A" de: ...	35 Lbs.	40 Lbs.	40 Lbs.
Para incendios Clase "B" o "C" de: .....	50 Lbs.	50 Lbs.	50 Lbs.
Estas presiones deben obtenerse a través de dos mangueras acopladas con longitud máxima, según sea el tamaño del hidrante, de: .....	70 m (210')	70 m (210')	100 m (300')
<b>VOLUMENES DE AGUA</b> .—El volumen de agua deberá ser suficiente para que dos hidrantes puedan simultáneamente descargar agua a la presión, en el volumen y por el tiempo que exige este Reglamento; es decir, por minuto y por hidrante una descarga de: .....	175 Lts. (43 Gls.)	340 Lts. (85 Gls.)	950 Lts. (237 Gls.)

### Colocación de las Mangueras

Para cada hidrante debe existir un tramo de manguera de longitud apropiada al tamaño del hidrante (con su chillón adecuado), cuyo tramo de manguera tiene que estar permanentemente acoplado al hidrante. Además debe haber otro tramo de manguera del mismo largo, dotado de sus coples respectivos para que se pueda acoplar al primer tramo, en caso necesario.

Ambos tramos de mangueras deben también estar acomodados en una caseta a prueba de intemperie dotada de un soporte para las mangueras y su válvula instalada a altura no mayor de 1.80 m.

Las casetas, al igual que en los riesgos a cubierto de la intemperie, pueden estar cerradas con llave por medio de una chapa que se abra por dentro sin necesidad de la llave, introduciendo una mano por la amplia ventana con que contarán protegida con vidrio, al romper ésta.

### Distribución de los Hidrantes

Los hidrantes deben estar colocados en forma tal que al presentarse un incendio, éste pueda ser combatido desde el hidrante más próximo, teniendo acoplada su manguera de 35 m (105') o de 50 m (150') de largo, según el tamaño de los hidrantes. En caso necesario se puede usar simultáneamente otro hidrante con sus dos tramos de manguera acoplados, formándose así una sola manguera de 70 m (210') o de 100 m (300') de largo, según sea también el tamaño de los hidrantes.

En ambos casos el chillón debe llegar a una distancia de hasta 6 m (18') del incendio, cuando los chillones sean de chorro o de tipo regadera ajustable, y hasta una distancia de 3 m (9') del incendio de ser los chillones del tipo neblina.

Cuando se disponga de camiones tanques, deberá haber conectada al sistema de hidrantes una toma siamesa del tamaño y con la cuerda de este equipo de camiones, debiendo así mismo esta toma estar al alcance de estos camiones.

### Requisitos que Deben Llenar los Riesgos Para Gozar de Descuento

Para cualquier clase de riesgos a cubierto de la intemperie que cuenten con protecciones a base de sistemas hidráulicos y sus hidrantes, así como con unidades móviles de extinción.

#### GRUPO "A"

1.—Instalación eléctrica, de acuerdo al código eléctrico de la Secretaría del Patrimonio y Fomento Industrial.

2.—Haber renovado la carga de sus extinguidores dentro del período y con los materiales recomendados por el fabricante de los mismos. Al efecto deberá presentar el comprobante de la empresa que efectuó este trabajo de cambio, debiendo aparecer claramente en el comprobante la fecha del trabajo.

3.—Vigilantes de día y de noche, cuando el riesgo no esté en operación, controlados por relojes de velador, o bien por un sistema de alarmas central, aprobado por la Asociación y operado por una compañía independiente del asegurado, en la inteligencia de que las estaciones de control, estarán distribuidas estratégicamente en todo el riesgo, de tal manera que al efectuarse las rondas, el vigilante tenga que pasar por todos los diferentes departamentos que lo formen. Cuando el riesgo cuente con pisos altos, deberán instalarse las estaciones de control en cada piso.

Las rondas de vigilancia se harán cada 40 minutos y los vigilantes sólo podrán usar como alumbrado, lámparas eléctricas y/o linternas protegidas.

4.—Una unidad móvil de extinción por cada área interna de superficie o fracción tal como se determina abajo.

**RIESGOS CLASE I.**—(Con cuota de incendio aplicable de hasta 2%o, excluyendo el recargo por situación). Las unidades móviles deberán estar colocadas de tal forma que una persona no tenga que caminar más de 30 m. para llegar a la más cercana; pero hay que tener por lo menos una unidad por cada 500 m. cuadrados o fracción de superficie. Esta área estará protegida por el chorro de un hidrante interior; o exterior, siempre que este último esté colocado cerca de una abertura por la que puedan pasar la persona o personas que vayan a operar tal hidrante exterior, sin tener que caminar una distancia mayor que la longitud de la manguera, desde el lugar del incendio hasta la válvula del hidrante.

**RIESGOS CLASE II.**—(Con cuota de incendio aplicable de hasta 750%o, excluyendo el recargo por situación). Las unidades móviles deben de estar colocadas en tal forma que una persona no tenga que caminar más de 15 mts. para llegar a la más cercana; pero hay que tener por lo menos una unidad por cada 300 mts. cuadrados de superficie o fracción. Esta área estará protegida por el chorro de un hidrante interior; o exterior, siempre que este último esté colocado cerca de una abertura por la que puedan pasar la persona o personas que vayan a operar tal hidrante exterior, sin tener que caminar una distancia mayor que la longitud de la manguera, desde el lugar del incendio hasta la válvula del hidrante.

**RIESGOS CLASE III.**—(Con cuota de incendio aplicable superior a 750%o sin exceder de 25%o excluyendo el recargo por situación). Las unidades móviles deben de estar colocadas en tal forma que una persona no tenga que caminar más de 15 mts. para llegar a la más cercana; pero hay que tener por lo menos una unidad por cada 200 mts. cuadrados de superficie o fracción. Esta área estará protegida por el chorro de un hidrante interior; o exterior, siempre que éste último esté colocado cerca de una abertura por la que puedan pasar la persona o personas que vayan a operar tal hidrante exterior, sin tener que caminar una distancia mayor que la longitud de la manguera, desde el lugar del incendio hasta la válvula del hidrante.

**RIESGOS CLASE IV.**—(Con cuota de incendio aplicable superior a 25%o excluyendo el recargo por situación). Las unidades móviles deben de estar colocadas en tal forma que una persona no tenga que caminar más de 12½ mts. para llegar a la más cercana; pero hay que tener por lo menos una unidad por cada 150 mts. cuadrados de superficie. Esta área estará protegida por el chorro de un hidrante interior; o exterior, siempre que este último esté colocado cerca de una abertura por la que puedan pasar la persona o personas que vayan a operar tal hidrante exterior, sin tener que caminar una distancia mayor que la longitud de la manguera, desde el lugar del incendio hasta la válvula del hidrante.

Hasta la mitad de las unidades móviles de extinción podrán ser sustituidas por sus equivalencias sobre ruedas, pero estos extinguidores sobre ruedas sólo se podrán considerar como protegiendo a dos departamentos contiguos del riesgo cuando mucho y limitándose su capacidad a lo estipulado en este Reglamento.

5.—Hidrantes exteriores e interiores en número suficiente y colocados de manera que su servicio de agua pueda dominar cualquier punto del área que protejan de acuerdo con las definiciones correspondientes. Toda la superficie interior del riesgo tanto en la planta baja, como en los pisos superiores deberá estar protegida por hidrantes.

En las poblaciones que cuenten con servicio municipal de bomberos, todos los predios protegidos deberán tener en los linderos que den a la vía pública por lo menos una toma de agua de bocas siamesas del diámetro y con la cuerda usada por los carros de bomberos.

**Nota:**—Se permite ampliar el radio de acción de los hidrantes exteriores que deben proteger muros macisos de concreto, tabique o mampostería, sin aberturas y pertenecientes a edificios con techos de concreto, mampostería o bóveda de ladrillo sobre armaduras de acero, dotándolos de mangueras con longitud de hasta 45 m. si son hidrantes de 2" y de 60 m si son hidrantes de 2.5"; pero debiendo cumplirse en tales hidrantes (colocada la manguera de 45 o 60 m. según sea el caso) a la salida del chillon, con los volúmenes y presiones de agua exigidos en la parte relativa de este Reglamento.

6.—Mangueras con sus respectivos boqueriles de acuerdo con lo que sobre el particular exigen las definiciones de este Reglamento.

7.—Suficiente provisión de agua proveniente de una fuente directa para que dos hidrantes, si el riesgo cuenta con más de uno, puedan descargar agua a la presión y en las cantidades que señalen las definiciones de este Reglamento. Dicha provisión deberá ser suficiente para alimentar por lo menos durante media hora a estos dos hidrantes simultáneamente.

8.—Todo el personal convenientemente adiestrado, y siempre disponible durante el tiempo en que el riesgo esté en operación para hacerse cargo del funcionamiento de los hidrantes y el manejo de los extinguidores. Cuando el riesgo no esté en operación bastará con que los veladores habituales estén adiestrados en el funcionamiento y manejo de los hidrantes y extinguidores.

#### GRUPO "B"

Además de las protecciones exigidas para el Grupo "A", son necesarias las siguientes:

1.—Dotación de agua por una fuente directa que aumente hasta dos horas el tiempo de descarga de cada hidrante bajo las condiciones del inciso 7 del citado Grupo "A".

#### GRUPO "C"

Además de las protecciones exigidas para los Grupos "A" y "B", son necesarias las siguientes:

1.—Un cuerpo de hombres adiestrados y equipados para servir de bomberos durante el tiempo en que el riesgo esté en operación. Estos bomberos podrán ser del personal que presta habitualmente sus servicios en el riesgo. Cuando los hidrantes que protejan al riesgo sean Chicos el número de bomberos será cuando menos de cuatro, cuando los hidrantes sean Medianos este número será de seis, y cuando sean los hidrantes Grandes, entonces el número mínimo de bomberos será de ocho.

Cuando el riesgo no esté en operación bastará que haya constantemente cuando menos tres veladores adiestrados y equipados para hacer este servicio de bomberos.

El riesgo deberá contar con una caseta de bomberos situada en lugar apropiado dentro del predio protegido y que cuente con el equipo necesario para los bomberos. Este equipo consistirá en pala, pico, hacha, impermeable y casco, para cada bombero. Si las circunstancias así lo exigieran contarán también con máscara de humo o gas.

La caseta de bomberos estará marcada en los planos del riesgo.

#### 2.—Timbres de alarma u otros sistemas de señales interiores.

Para cualquier clase de riesgos a cubierto de la intemperie que no cuenten con protecciones a base de sistemas hidráulicos y sus hidrantes, pero sí con unidades móviles de extinción.

#### GRUPO "D"

1.—Instalación eléctrica, de acuerdo al código eléctrico de la Secretaría del Patrimonio y Fomento Industrial.

2.—Haber renovado la carga de sus extinguidores dentro del período y con los materiales recomendados por el fabricante de los mismos. Al efecto deberá presentar el comprobante de la empresa que efectuó este trabajo de cambio, debiendo aparecer claramente en el comprobante la fecha del trabajo.

3.—Vigilantes de día y de noche, cuando el riesgo no esté en operación, controlados por relojes de velador, o bien por un sistema de alarmas central, aprobado por la Asociación y operado por una compañía independiente del asegurado, en la inteligencia de que las estaciones de control, estarán distribuidas estratégicamente en todo el riesgo, de tal manera que al efectuarse las rondas, el vigilante tenga que pasar por todos los diferentes departamentos que lo formen. Cuando el riesgo cuente con pisos altos, deberán instalarse las estaciones de control necesarias en cada piso.

Las rondas de vigilancia se harán cada 40 minutos y los vigilantes sólo podrán usar como alumbrado, lámparas eléctricas y/o linternas protegidas.

4.—Una unidad móvil de extinción por cada área interna de superficie o fracción tal como se determina abajo.

**RIESGOS CLASE I.**—(Con cuota de incendio aplicable de hasta 2%, excluyendo el recargo por situación). Las unidades móviles de extinción deberán estar colocadas de tal forma que una persona no tenga que caminar más de 30 metros para llegar al extinguidor más cercano. Pero hay que tener por lo menos una unidad por cada 300 metros cuadrados o fracción de superficie.

**RIESGOS CLASE II.**—(Con cuota de incendio aplicable de hasta 7.50%, excluyendo el recargo por situación). Las unidades móviles de extinción deben de estar colocadas en tal forma, que una persona no tenga que caminar más de 15 mts. para llegar al extinguidor más cercano, pero hay que tener por lo menos una unidad por cada 200 mts. o fracción de superficie.

**RIESGOS CLASE III.**—(Con cuota de incendio aplicable superior a 7.50% sin exceder de 25%, excluyendo el recargo por situación). Las unidades móviles de extinción deben de estar colocadas en tal forma que una persona no tenga que caminar más de 15 m. para llegar a la más cercana, pero hay que tener por lo menos una unidad por cada 150 m. cuadrados de superficie o fracción.

**RIESGOS CLASE IV.**—(Con cuota aplicable superior a 25% excluyendo el recargo por situación). Las unidades móviles de extinción deben de estar colocadas en tal forma, que una persona no tenga que caminar más de 12½ m. para llegar a la más cercana, pero hay que tener por lo menos una unidad por cada 150 m. cuadrados de superficie o fracción.

Hasta la mitad de las unidades móviles de extinción podrán ser sustituidas por sus equivalencias sobre ruedas, pero estos extinguidores sobre ruedas sólo se podrán considerar como protegiendo a dos departamentos contiguos del riesgo cuando mucho, y limitándose su capacidad a lo establecido en este Reglamento.

5.—Todo el personal convenientemente adiestrado y siempre disponible durante el tiempo en que el riesgo esté en operación para hacerse cargo del fun-

cionamiento y manejo de los extinguidores. Cuando el riesgo no esté en operación bastará con que los veladores habituales estén adiestrados en el funcionamiento y manejo de los extinguidores.

Para almacenamientos en departamentos industriales de cualquier clase al aire libre, que cuenten con protecciones a base de sistemas hidráulicos y sus hidrantes, así como con unidades móviles de extinción.

#### GRUPO "E".

1.—Instalación eléctrica, de acuerdo al código eléctrico de la Secretaría del Patrimonio y Fomento Industrial.

2.—Haber renovado la carga de sus extinguidores dentro del período y con los materiales recomendados por el fabricante de los mismos. Al efecto deberá presentar el comprobante de la empresa que efectuó este trabajo de cambio, debiendo aparecer claramente en el comprobante la fecha del trabajo.

3.—Vigilantes de día y de noche, cuando el riesgo no esté en operación, controlados por relojes de velador, o bien por un sistema de alarmas central, aprobado por la Asociación y operado por una compañía independiente del asegurado, en la inteligencia de que las estaciones de control, estarán distribuidas estratégicamente en todo el riesgo, de tal manera que al efectuarse las rondas, el vigilante tenga que pasar por todos los diferentes departamentos que lo formen. Cuando el riesgo cuente con pisos altos, deberán instalarse las estaciones de control necesarias en cada piso.

Las rondas de vigilancia se harán cada 40 minutos y los vigilantes sólo podrán usar como alumbrado, lámparas eléctricas y/o linternas protegidas.

4.—Unidades móviles de extinción colocadas de tal manera que una persona no tenga que caminar más de 15 mts. para llegar al extinguidor más cercano, pero hay que tener por lo menos una unidad por cada 250 m. cuadrados o fracción de superficie debiendo esta área estar protegida también por el chorro de un hidrante.

Las unidades de extinción deben de ser de las indicadas en este Reglamento, según la clase de riesgo que se haya de proteger.

Hasta la mitad de las unidades móviles de extinción podrán ser sustituidas por sus equivalentes sobre ruedas, pero estos extinguidores sobre ruedas sólo se podrán considerar como protegiendo a dos departamentos contiguos del riesgo cuando mucho, y limitándose su capacidad a lo establecido en este Reglamento.

5.—Hidrantes exteriores en número suficiente y colocados de manera que su servicio de agua pueda dominar cualquier punto del área que protejan de acuerdo con las definiciones correspondientes.

En las poblaciones que cuenten con servicio municipal de bomberos, todos los predios protegidos deberán tener en los linderos que den a la vía pública por lo menos una toma de agua de bocas siamesas del diámetro y con la cuerda usada por los carros de bomberos.

6.—Mangueras con sus respectivos boqueros, de acuerdo con lo que sobre el particular disponen las definiciones de esta sección del Reglamento.

7.—Suficiente provisión de agua proveniente de una fuente directa para que dos hidrantes, si el riesgo cuenta con más de uno, puedan descargar agua a la presión y en las cantidades que señalan las definiciones de este Reglamento. Dicha provisión deberá ser suficiente para alimentar por lo menos durante media hora a estos dos hidrantes, simultáneamente.

8.—Todo el personal convenientemente adiestrado, y siempre disponible durante el tiempo en que el riesgo esté en operación para hacerse cargo del funcionamiento de los hidrantes y el manejo de los extinguidores. Cuando el riesgo no esté en operación bastará con que los veladores habituales estén adiestrados en el funcionamiento y manejo de los hidrantes y extinguidores.

#### GRUPO "F".

Además de las protecciones exigidas para el Grupo "E", son necesarias las siguientes:

1.—Dotación de agua por una fuente directa que aumente hasta dos horas el tiempo de descarga de cada hidrante bajo las condiciones del inciso 7 del citado Grupo "E".

#### GRUPO "G".

Además de las protecciones exigidas para los Grupos "E" y "F", son necesarias las siguientes:

1.—Un cuerpo de hombres adiestrados y equipados para servir de bomberos durante el tiempo en que el riesgo esté en operación. Estos bomberos podrán ser del personal que presta habitualmente sus servicios en el riesgo. Cuando los hidrantes que protejan el riesgo sean Chicos el número de bomberos será cuando menos de cuatro; cuando los hidrantes sean Medianos, este número será de seis, y cuando sean los hidrantes Grandes, entonces el número mínimo de bomberos será de ocho.

Cuando el riesgo no esté en operación bastará que haya constantemente cuando menos tres veladores adiestrados y equipados para hacer este servicio de bomberos.

El riesgo deberá contar con una caseta de bomberos situada en lugar apropiado, dentro del predio protegido y que cuente con el equipo necesario para los bomberos. Este equipo consistirá de una pala, pico, hacha, impermeable y casco para cada bombero. Si las circunstancias así lo exigieren contará también con máscaras de humo o gas.

La caseta de bomberos estará marcada en los planos del riesgo.

2.—Timbres de alarma u otros sistemas de señales interiores.

#### DESCUENTOS

Siendo los hidrantes:

	Chicos	Medianos	Grandes
Grupo "A", descuento de .....	12.50%	15.00%	17.50%
Grupo "B", descuento de .....	15.00%	17.50%	20.00%
Grupo "C", descuento de .....	20.00%	22.50%	25.00%

Doble Fuente: Se considera que cuentan con doble fuente de abastecimiento de agua, para poder gozar de los descuentos que figuran a continuación, todos aquellos riesgos en que la dotación de agua esté alimentada por dos distintas fuentes directas que cumplan con la parte relativa de las definiciones, y el abastecimiento dado por cada una de ellas sea suficiente para que dos hidrantes puedan descargar agua a la presión y en las cantidades que señalan dichas definiciones, así como por el tiempo que

se señala en el Grupo bajo el cual se clasifique el riesgo protegido conforme a las protecciones con que cuenta.

Cumpliendo con Grupo "A" descuento de .....  
 Cumpliendo con Grupo "B" descuento de .....  
 Cumpliendo con Grupo "C" descuento de .....

	Chicos	Medianos	Grandes
Cumpliendo con Grupo "A" descuento de .....	22.50%	25.00 %	27.50 %
Cumpliendo con Grupo "B" descuento de .....	25.00%	27.50 %	30.00%
Cumpliendo con Grupo "C" descuento de .....	30.00%	32.50 %	35.00%

A los riesgos cuyos contenidos están dispuestos de modo que no se pueda maniobrar en su interior con extinguidores e hidrantes, pero que cumplan con las protecciones exteriores exigidas por este Reglamento, se les aplicará el 50% de los descuentos a que tuvieran derecho si contaran con dichos medios internos de protección.

A los riesgos situados en pisos completos (separados, de acuerdo con las prescripciones de la Tarifa, de los demás pisos) en edificios que no cuenten con protecciones contra incendio, pero en los cuales el piso hubiere sido provisto de extinguidores o hidrantes interiores alimentados por una o varias fuentes directas de agua bajo el control de los asegurados y que cumplan con las demás prescripciones del Reglamento, se les concederá un descuento equivalente al 75% del que gozaren, si el riesgo objeto del seguro estuviere situado en un edificio que contare con protecciones contra incendio en todos sus pisos.

En el caso de que existan sistemas de alta presión con equipos de bombeo capaces de dar una presión de 800 Lbs/pulg<sup>2</sup>, se considerarán para los descuentos que se señalan para hidrantes chicos (de 1 1/2"), debiendo cumplirse con los demás requisitos que se indican para tales hidrantes; sin embargo, cada caso será estudiado en forma especial y estará sujeto a la aprobación de la Comisión Nacional de Seguros, siendo además condición indispensable que cada año se presente un comprobante de que se ha efectuado una prueba hidrostática del sistema a una presión de 1000 Lbs/pulg<sup>2</sup>.

En la sección de rociadores se incluyen todas las instalaciones que cuenten con medios automáticos de extinción a base de espuma, bióxido de carbono, nitrógeno, gas inerte, etc.

**GRUPO "D".**

Descuento de 5% el cual podrá aumentarse en un 10% o sea a 5.50%, cuando siendo adecuado para el riesgo de que se trate, los extinguidores o unidades móviles de extinción cuentan con suficiente cantidad de un agente humectante para formar una solución apropiada.

Siendo los Hidrantes:  
 Grupo "E" descuento de .....  
 Grupo "F" descuento de .....  
 Grupo "G" descuento de .....

	Chicos	Medianos	Grandes
Grupo "E" descuento de .....	15.00%	17.50 %	20.00 %
Grupo "F" descuento de .....	17.50%	20.00 %	22.50 %
Grupo "G" descuento de .....	22.50%	25.00 %	27.50 %

**Doble Fuente:**

Cumpliendo con Grupo "E" descuento de .....  
 Cumpliendo con Grupo "F" descuento de .....  
 Cumpliendo con Grupo "G" descuento de .....

	Chicos	Medianos	Grandes
Cumpliendo con Grupo "E" descuento de .....	25.00%	27.50 %	30.00 %
Cumpliendo con Grupo "F" descuento de .....	27.50%	30.00 %	32.00 %
Cumpliendo con Grupo "G" descuento de .....	32.50%	35.00 %	37.50 %

INSTALACIONES Y ACCESORIOS DEL EQUIPO DE PROTECCIONES CONTRA INCENDIO																			
HIDRANTES	BOQUEREL	MANGUERA	DIAMETRO TUBERIA	PRESION	VOL. MIN. EN DEPOSITO	SUPERF. MAX. POR U. MOVIL DE EXTINCION	CUERPO DE BOMBERS	EQUIPO POR CADA BOMBERO											
	CHORRO	REGADERA	NEBLINA	DIAMETRO	LARGO	AL AIRE LIBRE	MATRICES PARA 2 O MAS HIDRANTES	CON MAS DE 100 MIS O NO ESTANDO EN CIRC. CERRA	RAMALES PARA UN HIDRANTE SIN EXCEDER 60 MIS	EXCEDIENDO 60 MIS CADA RAMAL	INCENDIO CLASE "A."	INCENDIOS CLASE "B." Y "C."	DOS O MAS HIDRANTES MEDIA HORA	DOS O MAS HIDRANTES DOS HORAS	RIESGO CON CUOTA % - 15%	MTS.?	DISTANCIA MAXIMA ENTRE DOS UNIDADES	No. DE BOMBERS	
CHICOS 1 1/2"	2" 7/16" a 1/2"	1 1/2"	1 1/2"	3"	2"	2 1/2"	2 1/2"	3"	2"	2 1/2"	25 lbs.	50 lbs.	8,400	33,600	1.70	500	60 m.	4	1 PALA 1 PICO
MEDIANOS 2"	2" 9/16" a 1 1/16"	2"	2"	4"	3"	3"	3"	4"	2 1/2"	3"	30 lbs.	50 lbs.	14,400	57,600	6.375	300	30 m.	6	1 MACHA 1 CASCO 1 IMPEDIDA
GRANDES 2 1/2"	2 1/2" 1 1/8"	2 1/2"	2 1/2"	5"	4"	4"	4"	5"	3"	4"	30 lbs.	50 lbs.	39,000	156,000	21.25	150	25 m.	8	MASCARA HUMO-GAS

GRUPO "A"		GRUPO "B"		GRUPO "C"	
1 FUENTE	2 FUENTES	1 FUENTE	2 FUENTES	1 FUENTE	2 FUENTES
CUMPLIENDO CON A					
AB	AB	ABC	ABC	ABC	ABC
12.50	15.00	22.50	25.00	30.00	32.50
15.00	17.50	25.00	27.50	32.50	35.00
17.50	20.00	27.50	30.00	35.00	37.50

VOL. MIN. EN DEPOSITO		DOS O MAS HIDRANTES		DOS O MAS HIDRANTES AL AIRE LIBRE	
10,500	20,400	42,000	81,600	10,500	20,400
10,500	20,400	42,000	81,600	10,500	20,400
10,500	20,400	42,000	81,600	10,500	20,400

1.- Instalación Eléctrica adecuada y ajustada al control eléctrico.  
 2.- Extinguidores, revisión de carga y comprobante.  
 3.- Vigilancia controlada por reloj de velador (ronchas cada 40 minutos).  
 4.- Personal adiestrado.

GRUPO "B"  
 1.- Dotación de agua por una fuente directa que aumente hasta dos horas el tiempo de descarga de dos hidrantes simultáneamente.

GRUPO "C"  
 1.- Un cuerpo de bomberos - durante el tiempo en que el riesgo este en operación - 0-3 veladores adiestrados si no esta funcionando.  
 2.- Caseta de bomberos con herramienta.  
 3.- Timbres de alarma.

\* Por agentes humectantes se da un 10% adicional a cada descuento.

**Nota 1.**—Cuando algún riesgo cuente con hidrantes de distintas dimensiones, gozará de los descuentos correspondientes a los hidrantes de tamaño menor.

Todos los descuentos antes citados se aumentarán en un 10% cuando siendo adecuado para el riesgo de que se trata, la red de hidrantes esté provista de un dispositivo especial para la mezcla de agua con algún agente humectante. Si el riesgo cuenta con unidades móviles de extinción a base de agua a éstas se les deberá añadir suficiente cantidad del agente humectante para formar la solución.

Toda instalación de acuerdo con los ~~Módulos~~ anteriores deberá someterse previamente a la Comisión Nacional Bancaria y de Seguros, para que ésta dé su aprobación.

## A P E N D I C E

### \*Reducciones en Descuentos

**1.—Reducciones en los descuentos de Protecciones contra Incendio, cuando no se cumpla estrictamente con los Reglamentos.**

Cuando existan deficiencias en las instalaciones de protecciones contra incendio, que impidan la aplicación de un descuento reglamentado, se aplicarán las siguientes reducciones, aplicables sobre el descuento para el cual podría calificar la negociación.

En caso de que se haga necesario aplicar varias reducciones, estas se sumarán y el total será la reducción aplicable al descuento para el que calificaría la negociación.

**Descuento de 5%.**

No será aceptable ninguna deficiencia en la reglamentación de este descuento.

**Descuentos mayores de 5% hasta 37.50%.**

**VIGILANCIA.**—Cuando existan deficiencias en las estipulaciones que sobre vigilancia establece el REGLAMENTO, se aplicarán las siguientes reducciones aplicables sobre el descuento para el cual calificaría:

Reducción.

Cuando la vigilancia sólo se electúe por el exterior de edificios no ocupados por departamentos industriales o bodegas. 5%

Cuando no se electúen rondas de vigilancia en edificios ocupados por departamentos auxiliares, pero en aquellos ocupados por departamentos industriales o bodegas se cumpla con el Reglamento de Protecciones Contra Incendio. 10%

Cuando la vigilancia se electúe exclusivamente por el exterior de los edificios ocupados por departamentos industriales o bodegas. 25%

### Instalación Eléctrica.

Se aceptará con la reducción indicada que en áreas que no sean Departamentos Industriales o bodegas, la instalación eléctrica no esté de acuerdo con las estipulaciones del Reglamento. 10%

### Extintores.

Será aceptable la carencia de algunos extintores o que algunos de ellos no sean del tipo adecuado, en la inteligencia de que deberán existir cuando menos el 70% de los requeridos, distribuidos en forma adecuada. En este caso se aplicará una reducción del 20% sobre el descuento aplicable, pero proporcional a los extintores faltantes o impropios al tipo de riesgo, de acuerdo con la siguiente tabla:

### Porcentaje de Extintores Faltantes o Impropios

30  
25  
20  
15  
10  
5

### Porcentaje de Reducción

20  
17  
13  
10  
7  
4

### Hidrantes.

Se aceptará la carencia de algunos hidrantes siempre y cuando, la protección no falte en puntos clave de la negociación; pero debiendo existir cuando menos el 70% de los requeridos. Por esta deficiencia se aplicará una reducción de 20% sobre el descuento aplicable, pero proporcional al número de hidrantes faltantes, de acuerdo con la siguiente tabla:

### Porcentaje de Hidrantes Faltantes.

30  
25  
20  
15  
10  
5

### Porcentaje de Reducción

20  
17  
13  
10  
7  
4

Por hidrante, se entenderá la toma de agua con su válvula adecuada, la longitud de manguera necesaria y el chillón. Si se carece de manguera o chillón, se considerará que no existe hidrante.

### Abastecimiento de Agua.

1) Cuando no existan las fuentes automáticas requeridas por el Reglamento, el descuento aplicable será reducido en 15%.

2) Cuando la cantidad de agua almacenada y destinada exclusivamente al servicio de protecciones contra incendio no alcance para abastecer a dos hidrantes durante dos horas; se aplicarán las siguientes reducciones sobre el descuento aplicable:

Si alcanza hasta para una hora 12.50%

Si alcanza hasta para una hora y media 6.25%

No serán aceptables instalaciones con agua almacenada para menos de 1/2 hora.

3) Cuando no se alcance la presión requerida por el Reglamento, pero sea mayor del 60% de la estipulada, se aplicará una reducción de 12.50% sobre el descuento aplicable; pero proporcional a los kilos/cm<sup>2</sup> faltantes de acuerdo con la siguiente tabla:

### Porcentaje de Presión Faltante

40  
35  
30  
25  
20  
15  
10  
5

### Porcentaje de Descuento

12.5  
11  
9.5  
8  
6.5  
5  
3  
1.5

No serán aceptables deficiencias en presión en caso de riesgo tipo B.

Nota: No serán aceptables deficiencias de acuerdo con el Reglamento que combi-  
nen:

- 1) Falta de EXTINGUIDORES E HIDRANTES.
- 2) Falta de HIDRANTES Y ABASTECIMIENTOS DE AGUA.

ANEXO

UNIDAD MOVIL CLASE "A"

UNIDAD MOVIL CLASE "B"

UNIDAD MOVIL CLASE "C"

UNIDAD MOVIL SOBRE RUEDAS

TUBERIA DE LA CIUDAD

TUBERIA PRIVADA DESCUBIERTA O  
SUBTERRANEA

TUBERIA BAJO EDIFICIOS

TUBO DE SUCCION

VALVULA DE PIE

VALVULA REQUIERA LLAVE ESPECIAL

VALVULA DE COMPUERTA

VALVULA DE GLOBO

INDICADOR DE VALVULA

VALVULA CON INDICADOR DE POSTE

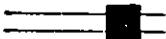
CHEQUE EN DIRECCION DE LA CORRIENTE

VALVULA DE ALARMA

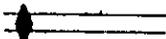


ANEXO

VALVULA DE ACCION RAPIDA



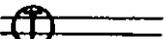
VALVULA SECA INDICANDO MEDIDA



VALVULA SECA CON ACELERADOR O ESCAPE



VALVULA BAJO NIVEL DEL PISO



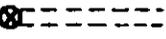
MEDIDOR DE AGUA



CONEXION PARA BOMBA



TUBO DE SUBIDA



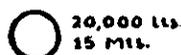
MONITOR CHIFLON



FUENTE, CISTERNA O DEPOSITO DE AGUA SUBTERRANEO O AL NIVEL DEL SUELO INDIQUESE CAPACIDAD



TANQUE ELEVADO DE AGUA INDICANDO CAPACIDAD Y ALTURA



TANQUE DE PRESION INDICANDO CAPACIDAD Y LOCALIZACION



BOMBA DE GASOLINA



BOMBA GASOLINA 3 CONEXIONES PARA MANGUERA



BOMBA 2 CONEXIONES PARA MANGUERA



BOMBA MOVIDA POR ELECTRICIDAD



ESCALERA DE ESCAPE



DEPTO. BOMBAS CONTRA INCENDIO



ANEXO

HIDRANTE PUBLICO DTC PARA DOBLE, TRIPLE, CUADRUPLE, ETC.

HIDRANTE PRIV. UNA SALIDA NO PROTEG. CONTRA HELADA

HIDRANTES PRIV. DOS SALIDAS PROTEG. CONTRA HELADA

HIDRANTE PRIVADO CONEX. BOMBA NO PROTEGIDO CONTRA HELADA

HIDRANTE PRIV. PROT. C/CONEX. BOMBA Y TRES SALIDAS

HIDRANTE EN CASETA 30 MTS. MANGUERA UNA SALIDA

HIDRANTE RESERVA

HIDRANTE DE PARED

TIMBRE DE ALARMA O UNIDAD DEL SISTEMA DE SEÑALES DE ALARMA

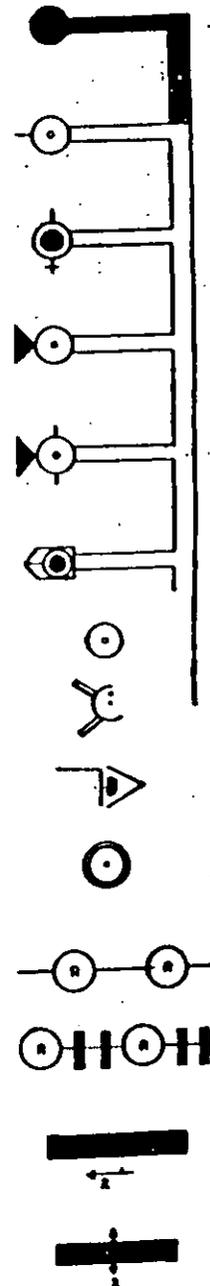
TANQUE PARA ROCIADORES

TUBERIA PARA ROCIADORES AUTOMATICOS ROCIADOR AUTOMATICO

COLGANTE

COLGANTE PARA RESISTIR MOVIMIENTO EN SENTIDO PARALELO A LA TUBERIA

COLGANTE PARA RESISTIR MOVIMIENTO EN SENTIDO TRANSVERSAL A LA TUBERIA



## Descuentos por Instalaciones de Rociadores Automáticos

Todos los Rociadores Automáticos deberán ser aprobados previamente por la Asociación.

Las Instalaciones deberán estar hechas de acuerdo con las Reglas establecidas por la misma Asociación.

• Información que se deberá proporcionar para la aprobación de los proyectos de sistemas de rociadores automáticos.

a) 1.—Se deberá presentar una descripción del proyecto, con la clasificación del riesgo según N.F.P.A. Y/O A.M.I.S. e incluir una lista de planos indicando el contenido de cada uno de ellos.

a) 2.—Alcance del proyecto.

Mencionar qué edificios llevan rociadores automáticos y si existen hidrantes interiores indicar si van a estar conectados a las tuberías de rociadores o en red independiente.

Indicar si se contempla red exterior y si lleva hidrantes exteriores o algún otro sistema.

Indicar cuáles son las fuentes de abastecimiento, forma de almacenamiento de agua y cantidad, bombas, etc.

a) 3.—Mencionar el criterio de diseño que se utilizó, indicando el panfleto o folleto de referencia y especificar si se trata de riesgo sencillo, ordinario, extraordinario o hidráulicamente calculado.

a) 4.—Si se utilizan sistemas hidráulicamente calculados, presentar las memorias de cálculo e información en formato similar al descrito por la N.F.P.A. en panfleto número 13.

Deben incluirse siempre las memorias de cálculo, si se hacen por computadora vaciar esta información en las hojas antes mencionadas además de resumen, curvas de sistemas, curvas certificadas (por el fabricante) de las bombas, etc.

a) 5.—Planos.

Cada plano presentado deberá estar dibujado a una escala conveniente en sistema métrico decimal para que sea claro y deberá incluir el nombre del asegurado, ubicación del riesgo, datos del diseñador además de las notas usuales.

Se requerirán los siguientes planos como mínimo:

Plano de conjunto.

Planos por área o edificio mostrando el o los sistemas de rociadores.

Plano del equipo de bombeo o forma de abastecimiento y su conexión con el almacenamiento de agua.

Plano de conjunto.

b) 1.—Deberá mostrar la propiedad del asegurado con todas las construcciones contempladas.

b) 2.—En este plano se mostrará la localización y diámetros de las tuberías que empiezan desde la fuente de abastecimiento hasta los riesgos que van a ser protegidos con rociadores y/o hidrantes.

b) 3.—Se deberá indicar si la tubería es subterránea o sobre el nivel del terreno y mostrar si a ésta están conectados hidrantes exteriores.

b) 4.—Deberá indicarse el material de las mangueras, diámetro, longitud y un detalle del hidrante considerado.

b) 5.—Indicar en éste plano, material, clase y presión de trabajo de las tuberías, profundidad de zanja, refuerzos para golpes de ariete (atraques) en los cambios de dirección y acometidas por cada sistema de rociadores y forma de conexión a los hidrantes.

### Planos de rociadores.

c) 1.—Deberá elaborarse un plano por cada sistema o por áreas contentiendo varios sistemas pero deberá cuidarse que la escala en sistema métrico decimal permita una claridad en la interpretación y cada uno deberá mostrar la siguiente información.

a) Distancias típicas o en general entre ramales y entre rociadores (esto permitirá verificar cobertura).

b) Distancia de techo a deflector de rociadores.

c) Diámetro de todas las tuberías mostradas en el plano.

d) Área cubierta por cada sistema indicando número de rociadores de cada tipo, temperatura y la cantidad total.

e) Tipo y modelo de válvula de alarma.

f) Detalle de subida principal (riser) mostrando si tiene válvula de control, cámara de retardo, campana u otros accesorios para proveer alarma.

g) Colgantes, soportes en general y métodos de sujeción (incluye refuerzos contra oscilación y temblor).

h) Simbología, notas, cuadro con requisitos hidráulicos y aclaraciones a desviaciones del panfleto correspondiente utilizado.

i) Pequeño plano de localización del área en relación al plano del conjunto.

j) En caso de ampliaciones a sistemas existentes se necesitará proporcionar antecedentes suficientes para juzgar si el sistema tiene cupo para la ampliación o proporcionar datos de gastos y presión en el punto de conexión para alimentarla.

### Plano de equipo de bombeo.

d) 1.—Mostrar en éste plano el arreglo de tuberías con diámetros para succión, descarga, válvulas, accesorios, etc.

d) 2.—Mostrar datos del abastecimiento eléctrico y/o de combustible.

d) 3.—Proporcionar datos marca y modelo de las bombas, motores, tableros de control, etc., utilizados y forma de recibir señales para arranque y paro de las bombas.

d) 4.—En caso de bombas verticales mostrar dimensiones del cárcamo de succión y en el de horizontales indicar detalle de la succión en el tanque de almacenamiento.

### Hidrantes interiores y/o exteriores.

Para la presentación de estos proyectos deberá seguirse la misma pauta y criterio descrito en los puntos antes enumerados y que sean aplicables.

Los requisitos estipulados en el reglamento vigente son los mínimos, pero técnicamente y de acuerdo a los puntos anteriores deberá probarse que los hidrantes cumplirán con las condiciones necesarias de operación.

Las memorias de cálculo hidráulico deberán ser presentadas de acuerdo al formato del panfleto 13 de la N.F.P.A.

## Reglamento

1.—La Compañía de Seguros interesada presentará a la Asociación por duplicado una declaración sobre la instalación de rociadores automáticos (de los aprobados por la misma) debidamente llenada y firmada por un ingeniero o un Inspector aceptado por la Asociación, y hasta que dicha declaración no sea aprobada no podrá concederse ningún descuento.

Los riesgos protegidos con rociadores automáticos, para poder gozar de algún descuento conforme a este Reglamento, deberán contar además, por lo menos, con las protecciones que exige el Grupo A de este Reglamento.

En relación con las protecciones adicionales de que habla el párrafo anterior, la Compañía solicitante deberá presentar a la Asociación también en duplicado, el formulario acostumbrado debidamente contestado y firmado.

2.—El descuento correspondiente se concederá por el término de un año, pero podrá renovarse por períodos iguales mediante la solicitud que en su oportunidad se haga a la Asociación, por medio de una carta firmada por la Compañía y el Asegurado, en la cual se haga constar que la instalación de rociadores ha sido probada durante el año por vencer, encontrándose en perfectas condiciones de funcionamiento. El formulario por las demás protecciones se contestará como si se tratara del primer año.

3.—Cuando menos, cada cinco años se tiene que presentar a la Asociación en la renovación de descuento, una nueva declaración sobre la instalación de rociadores automáticos, como se menciona en el inciso 1 de este Reglamento.

4.—En la póliza respectiva se insertará la misma Cláusula que menciona el inciso 4 del Reglamento de Descuentos por Protecciones contra Incendios.

**Nota 1.**—Los asegurados deberán pagar los gastos de inspección de dichas instalaciones.

**Nota 2.**—Los descuentos de este Reglamento no se aplicarán a aquellos seguros que estén gozando de una cuota reducida como riesgo selecto.

## Descuentos

(Para instalaciones con una sola fuente de aprovisionamiento de agua).

- |  |        |
|--|--------|
| a) Cuando el riesgo cuente con protecciones que según el Grupo A amerite un descuento de 12.50% .....  | 47.50% |
| b) Cuando el riesgo cuente con protecciones que según el Grupo B amerite un descuento de 15% .....     | 50 %   |
| c) Cuando el riesgo cuente con protecciones que según el Grupo C amerite un descuento de 20% .....     | 55 %   |
| (Para instalaciones con dos fuentes independientes de aprovisionamiento de agua).                      |        |
| d) Cuando el riesgo cuente con protecciones que según el Grupo D1 amerite un descuento de 22.50% ..... | 57.50% |

- |   |      |
|---|------|
| e) Cuando el riesgo cuente con protecciones que según el Grupo D2 amerite un descuento de 25% ..... | 60 % |
| f) Cuando el riesgo cuente con protecciones que según el Grupo D3 amerite un descuento de 30% ..... | 65 % |

\*\*\* Nota.—Los descuentos concedidos conforme a este Reglamento ser aplicables a las cuotas de incendio, y los recargos por explosión se calcularán sobre la cuota neta de incendio, después de haber hecho el descuento que corresponda conforme a este Reglamento.

\*\*Artículo 33 Bis.—Descuentos para Edificios Terminados de Construcción Superior.

(PÁRRAFO 1.)

### Condiciones Generales

- 1.—Se concederán descuentos a los edificios que se consideren de construcción superior y que estén terminados en lo referente a su estructura, albañilería, ventanería, cristalería, enyesado, escaleras, instalación eléctrica, calefacción y servicios de agua, de acuerdo con lo establecido más adelante.
- 2.—La Compañía interesada recabará de su asegurado, una solicitud de descuento, misma que deberá estar de acuerdo con el modelo aprobado por la Comisión Nacional Bancaria y de Seguros. Las preguntas de la solicitud serán debidamente contestadas y ésta deberá ser firmada por el Asegurado y por un perito responsable. Junto a la solicitud se enviarán los planos estructurales de la cimentación, losas, trabes y columnas, así como memoria de cálculo, cuando sea necesario. En caso necesario se practicará una visita al edificio.
- 3.—Los descuentos concedidos deberán ser revisados cada tres años; para tal objeto será necesario que la Compañía interesada presente nueva solicitud, llenando el formulario denominado "Declaración Periódica de Revisión de Edificios" aprobado por la Comisión Nacional Bancaria y de Seguros. Dicha declaración será firmada por el asegurado.

Si el edificio asegurado sufre algún cambio deberá ser notificado a la Compañía para determinar si afecta o no las condiciones del descuento. La Compañía tan pronto tenga conocimiento del mismo, deberá seguir el procedimiento indicado en el párrafo anterior; si el cambio afecta la estructura, deberá presentarse la licencia de construcción o el estudio de la estabilidad del edificio hecho por perito responsable.

4.—En las pólizas respectivas se insertará la siguiente cláusula.

"En la prima correspondiente a los edificios amparados por esta póliza ha sido considerado el descuento de .....% que por su construcción ha sido concedido sobre la cuota ordinaria aplicable al edificio o edificios. Habiéndose concedido este descuento por un período de tres años que vencerá el ..... de ..... de 19..... y podrá ser renovado a su vencimiento, pero de todas maneras queda obligado el Asegurado a comunicar cualquier cambio que dentro de dicho período sufre el edificio o edificios cubiertos en su construcción para hacer el ajuste que se hiciera necesario en el descuento de referencia".

5.—El descuento se aplicará con la salvedad de los casos previstos en la Tarifa en las cuotas de Incendio, Rayo y Huracán y Granizo cuando se trate de edificios, y en las cuotas de Huracán y Granizo para los contenidos que se encuentren dentro de los edificios objeto de este descuento.

Los descuentos de este reglamento no son aplicables a aquellos seguros que estén gozando de cuotas reducidas como riesgos selectos.

### Reglamento

Para que un edificio pueda gozar de los descuentos de 60%, 50%, 40% y 30%, que más adelante se establecen, deberá cumplir con los requisitos que exigen los incisos A, B, C, D, H y K (este último por lo que respecta a ductos) que serán básicos.

Podrán otorgarse descuentos diferentes, a edificios formados por dos o más estructuras separadas de tipo distinto siempre que estén de acuerdo con este Reglamento. Si se trata de un edificio formado por una sola estructura compuesta de dos o más tipos estructurales, entonces se calificará como un solo edificio, de acuerdo con el tipo de estructura que ocupe la mayor superficie desplegada, considerando todos los pisos.

En el caso de que se soliciten descuentos separados para edificios formados por dos o más estructuras deberá someterse una solicitud por separado para cada una de las estructuras, en los términos del inciso 2 de las Condiciones Generales.

El hecho de que se otorguen descuentos distintos a edificios formados por estructuras diferentes, en ninguna forma significa que pueden pasarse por alto las estipulaciones que sobre Riesgos Separados establece el párrafo "C" del Reglamento de Riesgos Sencillos.

**A.—ESTRUCTURA.**—Los edificios deberán ser enteramente estructurales, ya sea que la estructura sea de concreto armado, mixto o de acero revestido por materiales resistentes a incendio, de cualquiera de los siguientes tipos:

1.—Edificios con estructura de concreto armado del tipo conocido como "Losa Plana" (Flat Slab), siempre que sus columnas más delgadas sean de 30 cms. de diámetro o por lado si son cuadradas, o bien de 25 cms. por 45 cms. si son rectangulares, con entrepisos y techos de losas sólidas de concreto de 15 cms. de espesor en su parte más delgada.

El descuento máximo de este tipo de edificios es de 60%.

2.—Edificios con estructura de concreto armado, cuyas columnas sin considerar el revestimiento, tengan una dimensión mínima de 25 cms. de diámetro o por lado si son cuadradas o bien de 20 por 30 cms. si son rectangulares o su equivalente si la sección de la columna más delgada tiene otra figura geométrica.

Mediante la reducción en descuento que se indica en la parte correspondiente, se permiten columnas que sostengan únicamente un techo y/o construcciones parciales que no ocupen más de la cuarta parte de la superficie construida de la planta baja, siempre que sus dimensiones mínimas, sin considerar el revestimiento, sean de 20 cms. de diámetro o por lado si son cuadradas, o bien 15 por 25 cms., si son rectangulares.

Se acepta que la estructura esté formada total o parcialmente por muros estructurales de concreto armado que tengan como mínimo 12 cms. de espesor o bien por celosías monolíticas de concreto armado con secciones mínimas de

12 cms. siempre y cuando tanto los muros como las celosías estén debidamente ancladas a las losas superior e inferior para que constituyan una sola estructura. El descuento máximo para este tipo de edificios es de 50%.

3.—Edificios con estructura de acero completamente revestida por una capa de cualquiera de los siguientes materiales, aplicada precisamente sobre metal desplegado:

a) Una mezcla en volumen de aproximadamente 4 tantos de agregados ligeros (pómez, perlita, vermiculita o productos similares) por un tanto de cemento con un espesor no menor de 2.5 cms.

b) Una mezcla en volumen de aproximadamente 2 tantos de agregados ligeros (pómez, perlita, vermiculita o productos similares) por un tanto de yeso con un espesor no menor de 2.5 cms.

c) Concreto ordinario con un espesor no menor de 4 cms.

Previa consulta con la Comisión Nacional Bancaria y de Seguros se podrá utilizar otro tipo de materiales aislantes, siempre y cuando se demuestre que presentan una resistencia al fuego de 2 horas como mínima.

Tratándose de oficinas y habitaciones se permite que los techos o pisos de concreto, descansen sobre traveses de acero sin recubrir, siempre y cuando exista un plafón aislante con un espesor mínimo de 2.5 cms. construido con cualquiera de las mezclas mencionadas en los incisos a) y b) del párrafo anterior sobre metal desplegado y que esté sujeto del techo o piso que protege por soportes metálicos resistentes. Este plafón debe estar separado cuando menos 5 cms. de la parte inferior de las traveses que protege y no debe tener perforaciones de ninguna especie, ni debe haber materiales combustibles entre el plafón y el techo, ni comunicación de la cámara que se forma con otras partes del edificio, además si las lámparas son de embutir se deberán proteger por la parte superior con una capa aislante similar a la del plafón. En caso de que el plafón ocupe una superficie mayor de 250 m<sup>2</sup>, se deberán instalar mamparas interiores de lámina metálica u otro material incombustible, para formar divisiones no mayores de los 250 m<sup>2</sup> mencionados.

El descuento máximo por este tipo de edificio es de 50%.

\*Los techos y entrepisos de los edificios tipo 2 y 3 deberán ser de concreto colado en el lugar, teniendo un espesor mínimo de 8 cms. En caso de que sea un sistema de losas aligeradas o nervuradas utilizando bloques de barro, de concreto, tabiques, tubos de cartón o bien formas móviles, en la parte superior de las losas de los entrepisos debe haber una capa de concreto de 3 cms. de espesor como mínimo, esta capa de concreto puede sustituirse en las azoteas por una capa de terrazo y enladrillado. En caso de que sea un sistema de tridillos, tanto la malla superior como la inferior deben tener como mínimo un recubrimiento de concreto de 6 cms. de espesor y dichos recubrimientos no deben presentar aberturas o perforaciones de ninguna especie. Si existen lámparas de embutir, se deberán proteger por la parte superior con un recubrimiento de acuerdo con las mezclas mencionadas en los incisos A) B) y C) del párrafo anterior, tanto las losas aligeradas como las tridillosas deberán colarse en el lugar, siempre monolíticamente con el resto de la estructura.

En estos grupos también se comprenden las estructuras formadas por techos de concreto armado del tipo llamado "casarón" en sus diferentes formas, siempre que el espesor mínimo sea de 4 cms., en su parte más delgada y que no soporten ninguna carga adicional fuera de su propio peso, incluyendo cualquier material impermeabilizante.

4.—Edificios con estructuras construidas total o parcialmente con elementos de concreto pre-esforzado, siempre y cuando el recubrimiento del cable tendido, tenga un espesor mínimo de 4 cms. en las caras de las traveses y de 2 cms. en caso de losas. Los anclajes de estos cables deberán estar protegidos en igual forma. En casos especiales, si el recubrimiento existente es menor del especificado anteriormente, se permite la aplicación de un recubrimiento adicional semejante al requerido para acero estructural. Se permite el uso de piezas pre-castadas, siempre que éstas estén soldadas entre sí formando una sola estructura.

Como existen diversos sistemas constructivos a base de concreto pre-esforzado, en cada caso se requerirá un estudio especial basado en los planos estructurales del edificio.

Para este tipo de edificios los entrepisos y techos podrán ser semejantes a los mencionados para los edificios tipo 2 y 3; sin embargo en este caso podrán estar formados por piezas precoladas de los mismos espesores señalados, siempre que éstas se encuentren unidas o soldadas entre sí y con el resto de la estructura.

En este tipo de edificios se incluyen los formados por estructuras compuestas de columnas y trabes de concreto armado o bien de acero revestido, de acuerdo con los sub-incisos 2 y 3 del inciso A. de este Reglamento, pero cuyos techos están formados exclusivamente por lasas de Siporex o precoladas de 7½ cms. mínimo de espesor.

El descuento máximo para este tipo de edificios es de 40%.

5.—Edificios con estructura de concreto armado ocupados por habitaciones y oficinas con entrepisos y techos iguales a los mencionados en el sub-inciso 2 de este Reglamento, pero cuyas columnas no tengan las dimensiones mínimas que se mencionan en este inciso. En este caso se deberán presentar planos y cálculos para demostrar la capacidad de las columnas por sí solas para soportar las cargas que reciban, siempre y cuando tengan una protección de yeso o de aplonado de cemento de 1½ cms., en sus caras expuestas.

El descuento máximo para este tipo de edificios es de 30%.

\*B.—CONSTRUCCIONES ADICIONALES.—Son aquellas que no forman parte de la estructura del edificio y pueden ser retiradas en cualquier momento sin afectar la estructura del mismo, utilizándose como bodegas, almacenamiento, estacionamiento de vehículos, o para electuar cualquier clase de trabajo dentro de ellas.

I.—Es aceptable que algunas partes del edificio estén construidas con elementos estructurales de acero sin revestir o bien a base de muros de carga (construcción maciza).

Estas construcciones no deben exceder en conjunto del 50% de la superficie construida de la planta baja con las siguientes limitaciones.

a) Tapancoes o mezzanines que deben estar contruidos de acero, concreto o cualquier otro material incombustible y no deben ocupar una superficie mayor del 25% del área construida de la planta baja.

b) En la azotea o terrazas de pisos intermedios sin que tengan una altura mayor de un piso, y no ocupen más del 25% de la superficie construida de la planta baja y estén construidas con materiales incombustibles (construcción maciza).

En los edificios con azoteas a diferentes niveles serán consideradas todas las construcciones que se hagan sobre ellas.

c) Se permiten construcciones adyacentes a edificios cuando estén construidas con materiales incombustibles y sirvan exclusivamente como marquesinas o cobertizos para proteger de la intemperie a personas, siempre y cuando no ocupen una superficie mayor del 50% de la superficie construida de la planta baja.

2.—Mediante la reducción de descuentos, que se mencionan en la sección correspondiente, las limitaciones anteriores podrán modificarse como sigue:

a) Tapancoes o mezzanines, cuando se construyan de madera y ocupen hasta el 25% de la superficie construida de la planta baja.

Cuando estén contruidos con materiales incombustibles y se localicen en la planta baja, podrán ocupar el 50% de la superficie construida de esta planta baja.

b) Construcciones adyacentes a edificios, siempre que no tengan una altura mayor de la planta baja del mismo y no ocupen una superficie mayor del 25% de la superficie construida de esta misma planta baja sin exceder de 200 m<sup>2</sup>.

c) Construcciones en azoteas o terrazas de pisos intermedios, cuando ocupen en conjunto hasta el 50% de la superficie construida de la planta baja sin exceder del 25% de la superficie total desplegada de todos los pisos, debiendo estar realizadas con materiales incombustibles (construcción maciza) y estar destinadas a habitaciones u oficinas. Si las construcciones están hechas de materiales combustibles no deberán ocupar más del 25% de la superficie construida de la planta baja y deberán destinarse exclusivamente a habitaciones u oficinas.

En caso de que parte de las construcciones adicionales en la azotea sean estructurales, como en general es el caso tratándose de las torres de los elevadores y tanques de agua, la superficie ocupada por estas últimas construcciones no será considerada al medir el área de las construcciones macizas y combustibles que existan en pisos intermedios, terrazas o azoteas.

d) Construcciones adyacentes a edificios cuando estén construidas con materiales combustibles y sirvan exclusivamente como marquesinas o cobertizos para proteger de la intemperie a personas, siempre y cuando no ocupen una superficie mayor del 50% de la superficie construida de la planta baja.

C.—MUROS COLINDANTES.—Los muros colindantes, o sean los contiguos a los edificios o predios, deberán tener como mínimo los siguientes espesores:

I.—Siendo enteramente de concreto armado, tabique prensado, tabique perforado, bloque de Siporex o Vidrio Block ..... 10 cms.

NOTA.—Cuando estos muros consistan en vidrio block, deberán cubrir un claro máximo de 12 m<sup>2</sup>.

II.—Si estos muros están hechos de tabique recocido o ligero, bloques huecos de concreto o ladrillo recocido ..... 14 cms.

Si los edificios contiguos son estructurales y forman entre sí un sólo núcleo no se requiere la existencia de estos muros, pero en cambio si los edificios adyacentes, comunicados con el edificio sujeto a descuento no son estructurales o bien su estructura siendo de acero no está revestida o tiene muros de carga (construcciones macizas), la existencia de estos muros será requisito básico, permitiéndose la comunicación de acuerdo con el inciso H. de este Reglamento.

D.—ESCALERAS.—Construidas de concreto armado o de acero estructural no revestido, permitiéndose cubrir los peldaños con madera u otros materiales. Las escaleras de madera son permitidas, siempre y cuando existan entre oficinas y habitaciones y comuniquen solamente un piso con el inmediato, sin que se continúen para comunicar más pisos, superiores o inferiores.

Serán aceptables escaleras de madera, en los términos del párrafo anterior cuando comuniquen industrias o comercios, pero aplicando la reducción al descuento anotado en la sección correspondiente.

E.—VENTANAS.—De cristal o de vidrio, en marcos enteramente de asbesto, cemento o metálicos, con excepción de plomo o estaño.

F.—COMUNICACION VERTICAL.—Todas las aberturas que existan ya sean puertas, ventanas o rampas que permitan una comunicación vertical, deberán estar protegidas con puertas contra incendio en cada piso.

Se considerará comunicación vertical los pozos de luz que hagan tiro. Para que un pozo de luz haga tiro, deberá tener por lo menos tres muros en toda su altura y cualquier lado de la base tendrá una dimensión máxima de la tercera parte de la altura, sin exceder de 5 m.

Si el pozo de luz está cerrado por sus cuatro lados, deberá tener igualmente en cualquier lado de la base una dimensión máxima de la tercera parte de la



**FACULTAD DE INGENIERIA U.N.A.M.  
DIVISION DE EDUCACION CONTINUA**

**CURSOS ABIERTOS**

**INGENIERIA EN PREVENCION DE RIESGOS EN  
PLANTAS INDUSTRIALES**

**LA INGENIERIA ELECTRICA APLICADA A LA  
SEGURIDAD DE INSTALACIONES ELECTRICAS INDUSTRIALES**

**ING. HECTOR SANCHEZ C.**

**FEBRERO DE 1994**

Palacio de Minería Calle de Tacuba 5 Primer piso Deleg. Cuauhtémoc 06000 México, D.F. APDO. Postal M-2285  
Teléfonos: 512-8955 512-5121 521-7335 521-1987 Fax 510-0573 521-4020 AL 26

- **Ley del Servicio Público de Energía Eléctrica**, publicada en el Diario Oficial de la Federación el 23 de diciembre de 1992.

**Artículo 28 :**

" Corresponde al solicitante del servicio, realizar a su costa y bajo su responsabilidad, las obras e instalaciones destinadas al uso de la energía eléctrica, mismas que deberán satisfacer los requisitos técnicos y de seguridad que fijen las Normas Oficiales Mexicanas.

Cuando se trate de instalaciones eléctricas para servicios en alta tensión, y de suministros en lugares de concentración pública, se requerirá que una **unidad de verificación aprobada por la Secretaría de Energía, Minas e Industria Paraestatal** certifique, en los formatos que para tal efecto expida ésta, que la instalación en cuestión cumple con las Normas Oficiales Mexicanas aplicables a dichas instalaciones. La Comisión Federal de Electricidad solo suministrará energía eléctrica previa la comprobación de que las instalaciones a que se refiere este párrafo han sido certificadas en los términos establecidos en este artículo ".

- **Ley Federal sobre Metrología y Normalización**, publicada en el Diario Oficial de la Federación el 10. de julio de 1992.

**Artículo 68 :**

La verificación de las Normas Oficiales Mexicanas se realizará por las Dependencias del Ejecutivo Federal y por las **Unidades de Verificación acreditadas**.

**Artículo 69 :**

La Secretaría de Comercio y Fomento Industrial deberá acreditar, después de la aprobación de las dependencias competentes, a las personas físicas o morales para operar como **Unidades de Verificación**.

Para la aprobación a que se refiere el párrafo anterior, las dependencias formarán comités de evaluación integrados por técnicos calificados y con experiencia en los campos de las ramas específicas.

**Artículo 72 :**

La Secretaría de Comercio y Fomento Industrial, Publicará en el Diario Oficial de la Federación, periódicamente la relación de las **Unidades de Verificación acreditadas**. También publicará las suspensiones y revocaciones.

## REQUISITOS PARA LA APROBACIÓN Y ACREDITAMIENTO DE UNIDADES DE VERIFICACIÓN DE INSTALACIONES ELÉCTRICAS

Los aspirantes a Unidades de Verificación de Instalaciones Eléctricas deberán presentar en la Dirección General de Operación Energética de la SEMIP la siguiente documentación :

- 1.- Solicitud debidamente requisitada.
- 2.- Copia del Título o de la cédula profesional expedida por la S.E.P., correspondiente a Ingeniero Electricista, Mecánico Electricista o ramas afines a la Ingeniería Eléctrica.
- 3.- Curriculum Vitae (Presentado en forma cronológica, hasta la fecha), acompañándolo de 3 fotografías de frente, tamaño infantil recientes.
- 4.- Documento que avale su legal existencia: presentar el registro correspondiente ante la Secretaría de Hacienda y Crédito Público.
- 5.- Copia de los documentos que avalen 5 años de experiencia, como mínimo y que demuestren que se cuenta con capacidad técnica o profesional suficiente para la prestación del servicio que se pretende ofrecer.
- \*6.- Documento que sustente la solvencia económica del solicitante: acreditar dicha solvencia a satisfacción de la SEMIP.
- \*\*7.- Certificado que avale que el equipo con que se pretende prestar el servicio de verificación de instalaciones eléctricas, está calibrado en laboratorios acreditados. Facturas que demuestren que el equipo es propio o tener subcontratados los servicios de un laboratorio de pruebas acreditado.
- \*\*8.- Presentar una descripción detallada de los servicios que pretende prestar.
- \*\*9.- Informar de las normas oficiales mexicanas que se pretendan verificar y describir los procedimientos que se utilizarán para la prestación de los servicios.
- \*\*10.- Demostrar que se cuenta con la infraestructura suficiente y adecuada relacionada con los servicios que pretende prestar.
- 11.- Aprobar el examen que para el efecto autorice el Comité Técnico de Evaluación de Unidades de Verificación de Instalaciones Eléctricas.

\* Este requisito fue eliminado de común acuerdo entre los Directores Generales de Normas y de Operación Energética, de la Secretaría de Comercio y Fomento Industrial y la Secretaría de Energía, Minas e Industria Paraestatal respectivamente, con base en la resolución tomada por consenso del Comité Técnico de Evaluación de Unidades de Verificación de Instalaciones Eléctricas.

\*\* Estos puntos serán incorporados en el manual de procedimientos que para tal efecto se elabore, de acuerdo a la resolución tomada por consenso del Comité Técnico de Evaluación de Unidades de Verificación de Instalaciones Eléctricas.

## INTEGRANTES DEL COMITÉ TÉCNICO DE EVALUACIÓN DE UNIDADES DE VERIFICACIÓN DE INSTALACIONES ELÉCTRICAS

- Secretaría de Energía, Minas e Industria Paraestatal.
- Secretaría de Comercio y Fomento Industrial.
- Secretaría de la Contraloría General de la Federación.
- Instituto de Investigaciones Eléctricas.
- Cámara Nacional de la Industria de la Construcción.
- Cámara Nacional de Empresas de Consultoría.
- Colegio de Ingenieros Mecánicos y Electricistas.
- Federación de Colegios de Ingenieros Mecánicos y Electricistas.
- Asociación Mexicana de Ingenieros Mecánicos y Electricistas.
- Asociación de Ingenieros Universitarios Mecánicos y Electricistas.

## LOS EXÁMENES DE EVALUACIÓN SE REFERIRÁN A :

- 1.- Capítulo 2 NTIE (Proyecto y Protección de Instalaciones)
- 2.- Capítulo 3 NTIE (Métodos de instalación, Conductores y Canalizaciones)
- 3.- Capítulo 4 NTIE (Equipo eléctrico diverso)
- 4.- Capítulo 5 NTIE (Instalaciones especiales)
- 5.- Capítulo 6 NTIE (Subestaciones)
- 6.- Sistemas de tierra
- 7.- Protecciones, ajustes, aspectos básicos de coordinación.
- 8.- Cálculos por unidad
- 9.- Corto circuito
- 10.- Caída de voltaje y regulación
- 11.- Mejoramiento factor de potencia
- 12.- Selección equipo de protección y desconexión
- 13.- Cálculo y selección de transformadores
- 14.- Cálculo y selección de conductores
- 15.- Equipo de protección por sobre tensiones
- 16.- Pruebas a instalaciones eléctricas
- 17.- Aspectos de orden legal (Ley Federal sobre Metrología y Normalización, Ley del Servicio Público de Energía Eléctrica y su Reglamento.)
- 18.- Cálculo y selección de capacitores
- 19.- Fuentes ininterrumpibles de energía eléctrica
- 20.- Criterios normativos para la selección del equipo y dispositivos eléctricos.

## OBLIGACIONES DE LAS UVIES

La unidad de verificación deberá:

- Prestar con regularidad y eficiencia el servicio de verificación de instalaciones eléctricas a solicitud expresa de los usuarios de energía eléctrica, como lo marca el artículo 28 de la Ley del Servicio Público de Energía Eléctrica.
- Verificar el cumplimiento de las normas oficiales mexicanas aplicables a las instalaciones eléctricas y emitir el dictamen correspondiente.
- Seguir la metodología para la revisión de proyecto y verificación de instalaciones eléctricas.
- Contar con la infraestructura mínima indispensable para ejecutar los servicios de verificación en forma expedita y eficiente.
- No tener interés comercial, ni ser parte de alguna institución o empresa pública o privada que tenga intereses comerciales directos en las instalaciones de los usuarios que verifique.
- No realizar servicios de verificación en instalaciones proyectadas y/o construidas por persona física o moral que forme parte de la unidad de verificación.
- La Unidad de Verificación que labore como servidor público y que desarrolle actividades directamente vinculadas con la verificación de instalaciones eléctricas de utilización, debe abstenerse de participar en cualquier forma en la atención, tramitación o resolución de asuntos relacionados con esta actividad, observando lo señalado en el Título Tercero, Capítulo I, Artículo 47, fracciones XII, XIII y XV de la Ley Federal de Responsabilidades de los Servidores Públicos.
- Guardar confidencialidad en los procesos de fabricación, derechos de autor o patente, derechos de propiedad y cualquier otra información que el usuario considere secreta o reservada.
- Hacer extensivo este compromiso al personal que labore personalmente bajo sus órdenes, y que tome parte en las verificaciones de las instalaciones eléctricas.
- Remitir a SEMIP dentro de los quince días siguientes a cada mes, a partir de la fecha de operación, el reporte técnico así como el listado de deficiencias encontradas, en su caso, copia del acta circunstanciada sea cual fuere su resultado y un ejemplar de la Constancia de Cumplimiento cuando este proceda.

# EL PROYECTO ELECTRICO.

- IMPORTANCIA.
- DISCUSION DE CRITERIOS.
- ANALISIS Y ESTUDIOS DE CARGAS.
- CALCULOS.
  - ILUMINACION.
  - ALIMENTADORES Y CIRCUITOS DERIVADOS.
  - TABLEROS Y PROTECCIONES.
  - SISTEMAS DE TIERRAS.
  - CAPACIDADES INTERRUPTIVAS.
  
- PLANOS
- ESPECIFICACIONES DE MATERIALES Y, EQUIPOS, Y DE CONSTRUCCION.
  
- INTERVENCION DEL RESPONSABLE DEL PROYECTO.

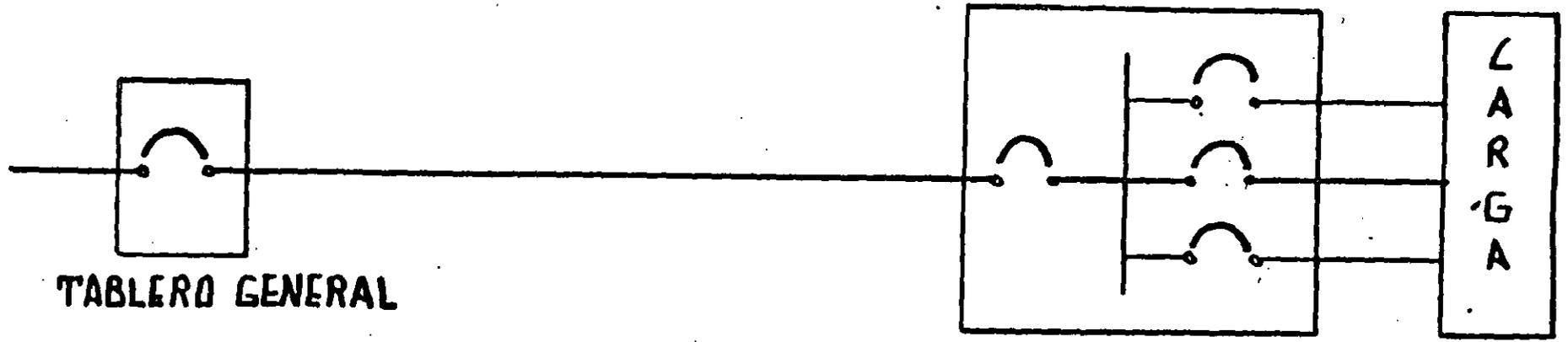
## Circuitos Derivados

- La protección contra sobrecorriente del circuito derivado determina su capacidad.
- Los circuitos para alumbrado deben calcularse al 100%.
- Deben tener conductores neutros individuales.
- Si abastecen cargas continuas su capacidad debe reducirse un 20%.
- El calibre mínimo para cargas definidas debe ser del N° 14 y para cargas indefinidas debe ser del N° 12.

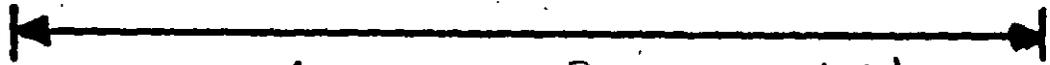
## Circuitos Alimentadores

- El calibre mínimo debe ser del N° 10.
- Pueden aplicarse factores de demanda para cualquier tipo de carga que abastezcan.
- Puede utilizarse un neutro común hasta para 3 alimentadores.

# CAIDA DE TENSION (ARTICULOS 202.6 Y 203.3)



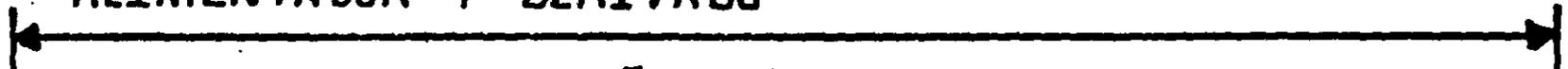
CIRCUITO ALIMENTADOR



$2\% \leq 3$  - Recomendable

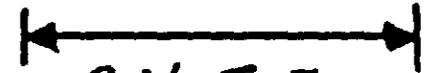
PERO DEBE CUIDARSE QUE :

ALIMENTADOR + DERIVADO



$2\% \leq 5$  - REQUISITO

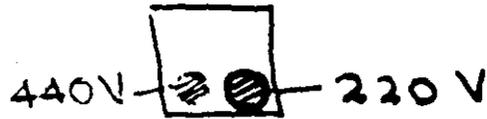
CIRCUITO DERIVADO



$2\% \leq 3$   
Recomendable..

LA CAIDA DE TENSION REPRESENTA PERDIDAS DE ENERGIA EN  
LOS CONDUCTORES

- Los conductores de diferentes sistemas no deben ocupar la misma canalización



Art. 301.9

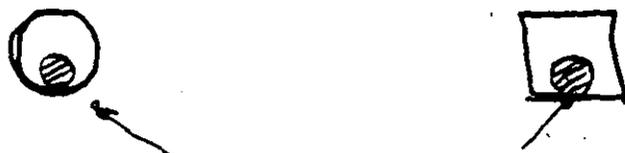
Excepto: Charolas.

- Factor de Relleno -



Considerar todos los conductores.-

- Las canalizaciones cerradas no deben alojar más de 30 conductores activos.



30 conductores  
Activos  
(Cualquier calibre).

-En teatros, cines y locales similares utilizar unicamente canalizaciones metálicas. Sec. 512.

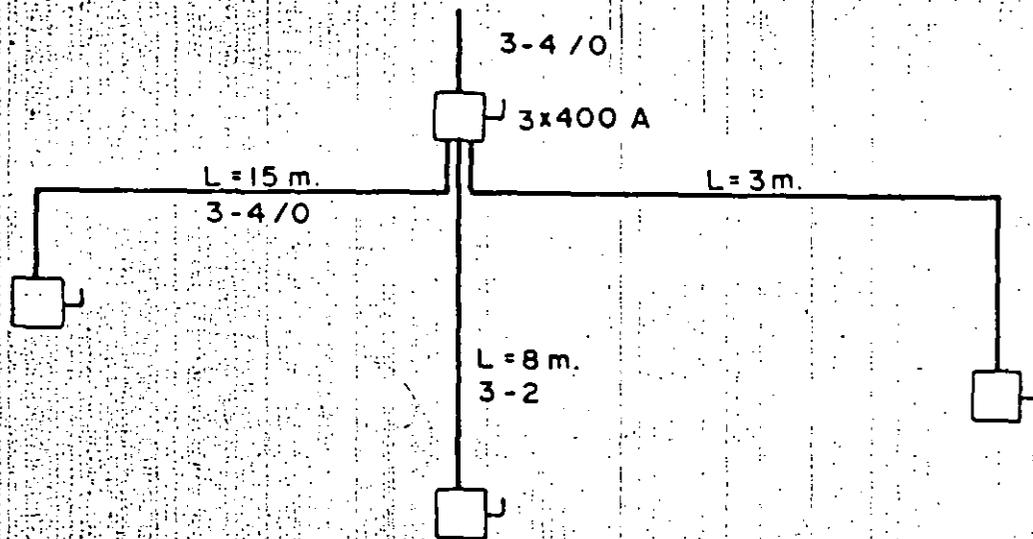
Excepción: Lugares húmedos y corrosivos - Tubo de PVC embutido a 4 cms.

-En la selección de los conductores considerar el F. de  $\Delta$ . y en su caso el F.

Nº de Cond.	% del valor de Amp.
4 - 6	80
7 - 24	70
25 - 30	60

No considerar el conductor neutro.

LOS DISPOSITIVOS DE PROTECCION DEBEN COLOCARSE LO MAS CERCA POSIBLE DESDE SU ORIGEN.



INSTALAR ARRANCADORES A T.R. EN MOTORES MAYORES DE 10 C.P.

SUMINISTRO EN A.T.

SUMINISTRO EN B.T.

T.R. TENSION REDUCIDA  
A.T. ALTA TENSION  
B.T. BAJA TENSION

TABLA 302.4

(Hoja 1.)

Capacidad de corriente en conductores de cobre aislados

A m p e r e s

Temperatura máxima del aislamiento	60 °C		75 °C		85 °C		90 °C	
Tipos	THWN, RUW T, TW, TWD, MTW		RH, RHW, RUH, THW, THWN, DF, XHHW		PILC, V, MI		TA, TBS, SA, AVB SIS, FEP, THW RHH, THHN, MTW, EP, XHHW (*)	
Calibre AWG MCM	En tubería o cable	Al aire	En tubería o cable	Al aire	En tubería o cable	Al aire	En tubería o cable(*)	Al aire
14	15	20	15	20	25	30	25	30
12	20	25	20	25	30	40	30	40
10	30	40	30	40	40	55	40	55
8	40	55	45	65	50	70	50	70
6	55	80	65	95	70	100	70	100
4	70	105	85	125	90	135	90	135
3	80	120	100	145	105	155	105	155
2	95	140	115	170	120	180	120	180
1	110	165	130	195	140	210	140	210
0	125	195	150	230	155	245	155	245
00	145	225	175	265	185	285	185	285
000	165	260	200	310	210	330	210	330
0000	195	300	230	360	235	385	235	385
250	215	340	255	405	270	425	270	425
300	240	375	285	445	300	480	300	480
350	260	420	310	505	325	530	325	530
400	280	455	335	545	360	575	360	575
500	320	515	380	620	405	660	405	660
600	355	575	420	690	455	740	455	740
700	385	630	460	755	490	815	490	815
750	400	655	475	785	500	845	500	845
800	410	680	490	815	515	880	515	880
900	435	730	520	870	555	940	555	940
1000	455	780	545	935	585	1000	585	1000

(\*) Los tipos EP, y XHHW pueden ser directamente enterrados.

12

Tabla 302.4 a)

## Factores de corrección por agrupamiento

Número de conductores		Por ciento del valor indicado en la Tabla 302.4
4 a	6	80
7 a	24	70
25 a	42	60
Más de	42	50

## Notas.

Quando se instalen conductores de sistemas diferentes dentro de una canalización, los factores de corrección por agrupamiento anteriores deben aplicarse solamente al número de conductores para fuerza y alumbrado.

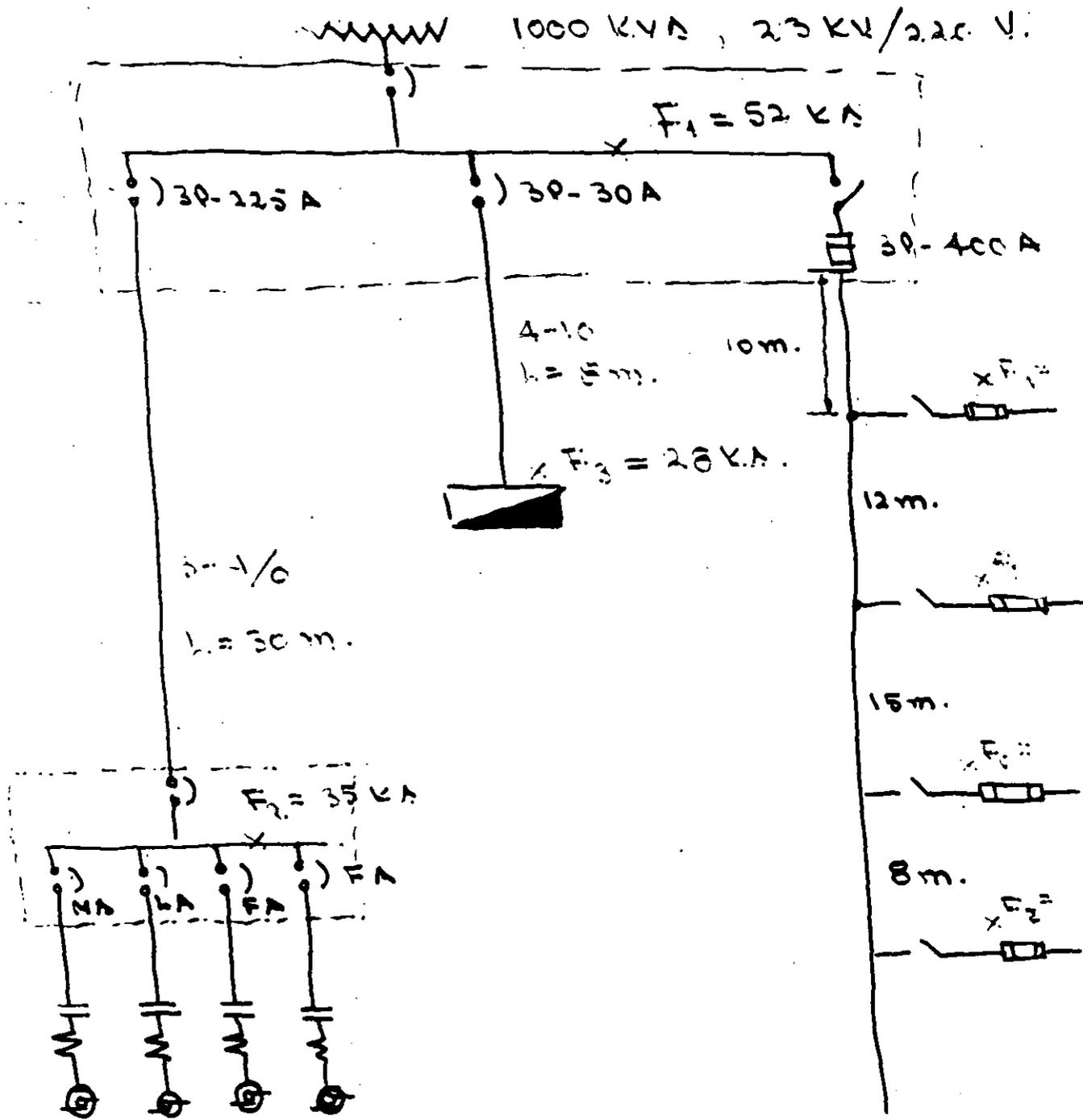
En el caso de un conductor neutro que transporte solamente la corriente de desequilibrio de otros conductores, como en el caso de los circuitos normalmente - - equilibrados de tres o más conductores, no se debe afectar su capacidad de corriente con los factores indicados en esta tabla.

Tabla 302.4 b)

## Factores de corrección por temperatura ambiente

Temperatura ambiente °C	Temperatura máxima permisible en el aislamiento					
	60 °C	75 °C	85 °C	90 °C	110 °C	125 °C
40	0.82	0.88	0.90	0.90	0.94	0.95
45	0.71	0.82	0.85	0.85	0.90	0.92
50	0.58	0.75	0.80	0.80	0.87	0.89
55	0.41	0.67	0.74	0.74	0.83	0.86
60	-	0.58	0.67	0.67	0.79	0.83
70	-	0.35	0.52	0.52	0.71	0.76
80	-	-	0.30	0.30	0.61	0.69

$$\% Z = 5.4$$



- Todas las protecciones deben tener suficiente capacidad interruptiva.



**FACULTAD DE INGENIERIA U.N.A.M.  
DIVISION DE EDUCACION CONTINUA**

**CURSOS ABIERTOS**

**INGENIERIA EN PREVENCION DE RIESGOS EN PLANTAS INDUSTRIALES**

**LA INGENIERIA EN PREVENCION DE RIESGOS Y LOS SISTEMAS  
HIDRAULICOS DE PROTECCION CONTRA INCENDIO**

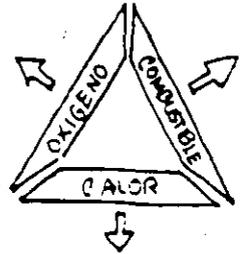
**ING. ALEJANDRO CONTRERAS**

**FEBRERO DE 1994**

Palacio de Minería Calle de Tacuba 5 Primer piso Deleg. Cuauhtemoc 06000 México, D.F. APDO. Postal M-2285  
Teléfonos: 512-8955 512-5121 521-7335 521-1987 Fax 510-0573 521-4020 AL 26

# TRIANGULO DEL FUEGO.

PARA EXTINGUIR UN INCENDIO SE NECESITA ELIMINAR EL COMBUSTIBLE, ELIMINAR EL OXIGENO O REDUCIR EL CALOR.



## CLASES DE INCENDIO



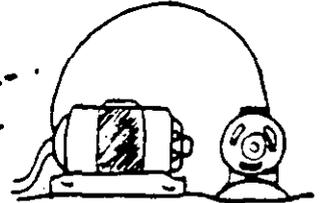
MADERA,  
PAPEL,  
TELA, ETC...



LÍQUIDOS Y GASES,  
GRASAS,  
ACEITES Y  
OTRAS



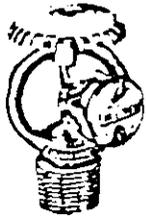
EQUIPOS ELECTRICOS  
ENERGIZADOS.



METALES COMBUSTIBLES  
(MAGNESIO, TITANIO, ETC) NO SON MUY USUALES



SISTEMA DE  
PROTECCION  
CONTRA INCENDIO



EQUIPO DE  
SEGURIDAD

# National Fire Protection Aliosha Ingeniería y Equipos, S.A.

E-40  
OFICINAS

BREMEN 17-104

COLONIA PORTALES

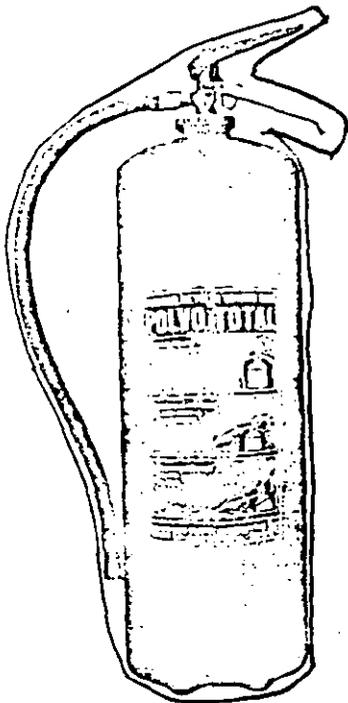
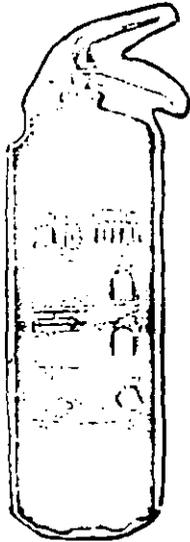
TELS. 674-16-18 532-99-24

PLANTA

TELS. 684-58-42 684-01-63

RADIO BIP.

## POLVO QUIMICO SECO -



MODELO PT



MODELO P

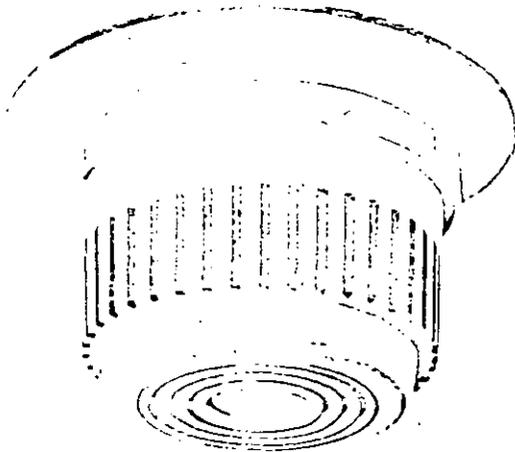


GRUPO DE  
SEGURIDAD



10000 SERIES 2 WIRE  
SYSTEMS DETECTORS

ok SAK ELECTRONICS



# 10000 SERIES 2 WIRE SYSTEMS DETECTORS

• Stylish Design - Stable Unipolar Ionization Sensing Chamber - Designed for direct surface or electrical box mounting

- Unique Unipolar Dual Chamber Sensor
  - Provides Exceptional Stability
  - Factory Preset at 1.5% Nominal Sensitivity
  - Withstands Wind Velocities Up to 2800 feet per minute
- Built-in Test Switch
- Visual Alarm Indication
- Twist On Mounting Bracket
- 10 to 62 VDC Operating Voltage
- Convenient Terminal Strip Wiring
- 2 Wire Supervised Circuits
- Remote LED Option
- Ultra-Low Stand By Current
- Relay Version Available
- Listed to UL268

SISTEMAS DE PROTECCION CONTRA INCENDIO

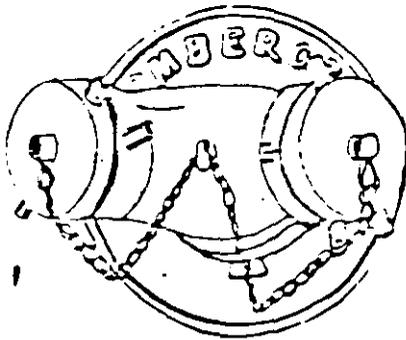
# N. F. P. A. INGENIERIA Y EQUIPOS, S. A.



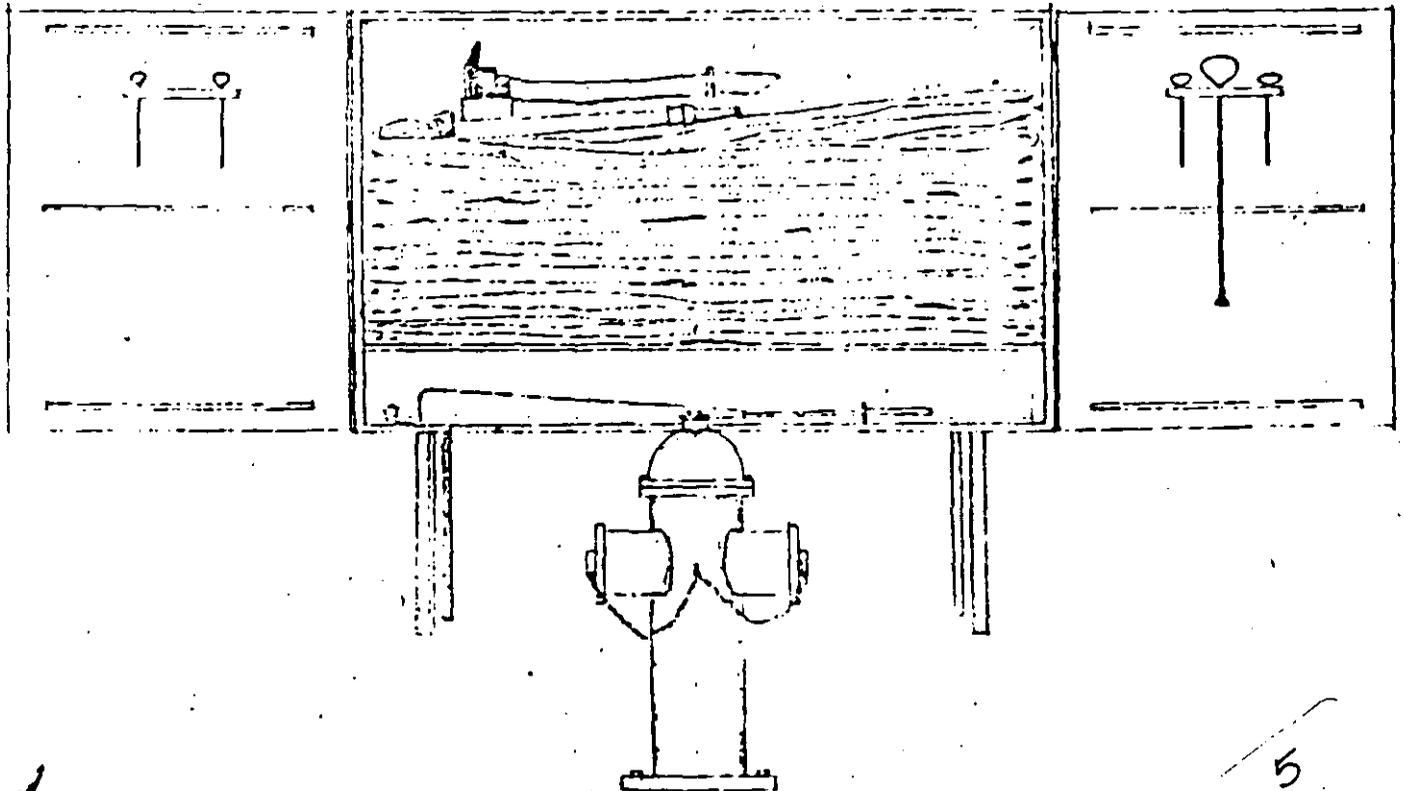
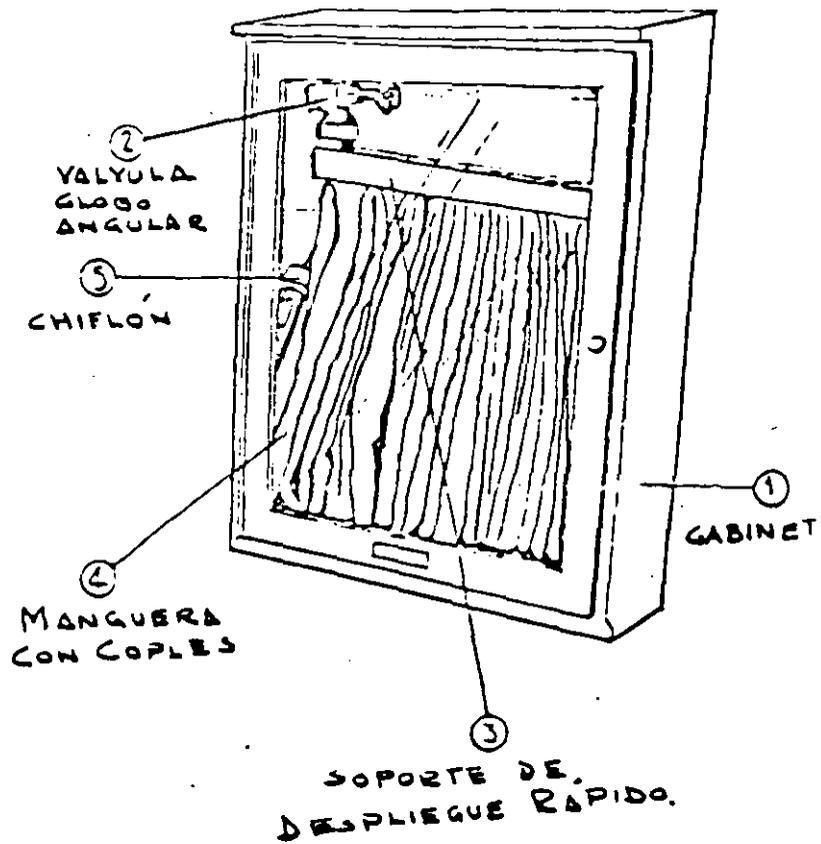
BREMEN 17-104  
COL. PORTALES  
TEL. 674-16-18  
MEXICO 13. D. F.



EQUIPO DE SEGURIDAD



TOMA SIAMESA Para inyeccion de agua.



CABINETE DE MANGUERA  
Construido de acero ó aluminio

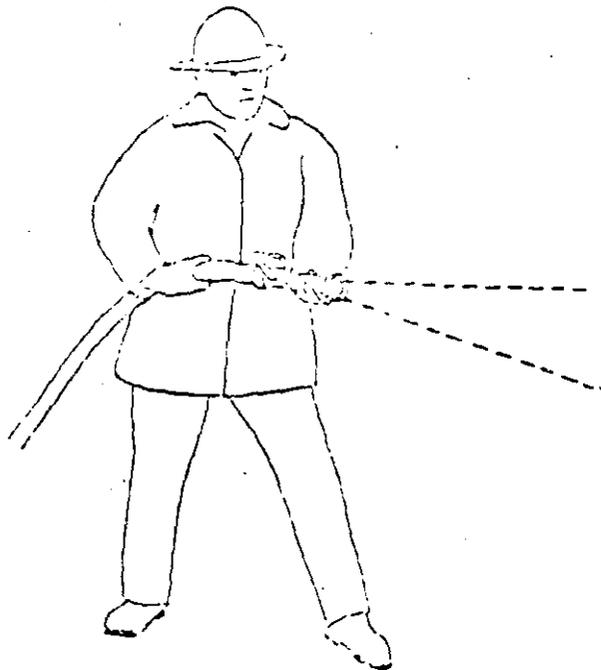
75

5

Por regla, después de haber usado una manguera, haga un círculo adecuado con la misma y coloque la boquilla como lo ilustra la figura B-22, por si es necesario usarla nuevamente. El siguiente hombre que tenga que usarla la encontrará lista y en buenas condiciones de uso.

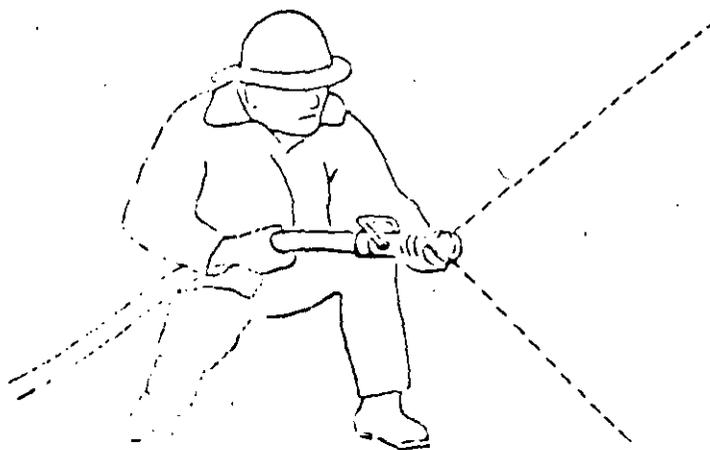
El buen entrenamiento y habilidad del bombero se puede clasificar (determinar) por sus tácticas en el manejo de las mangueras y boquillas, en esto incluye el cuidado y respeto de las mismas ya sean grandes o chicas.

Las boquillas también las conocen como: chiflones, pitones, lanzas, boquilla



Tomando medidas

sigura el



Arrodillarse en una posición agachada para obtener la mejor protección.

Figura B-2

96

5

SECTORES DE  
 PROTECCIÓN  
 AL FUEGO Y AL PELIGRO



# National Fire Protection Aliosha Ingeniería y Equipos, S.A.

OFICINAS:

BRLMEN 17-104

COLONIA PORTALES

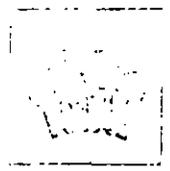
TELS: 674-10-13 632-60-24

PLANTA

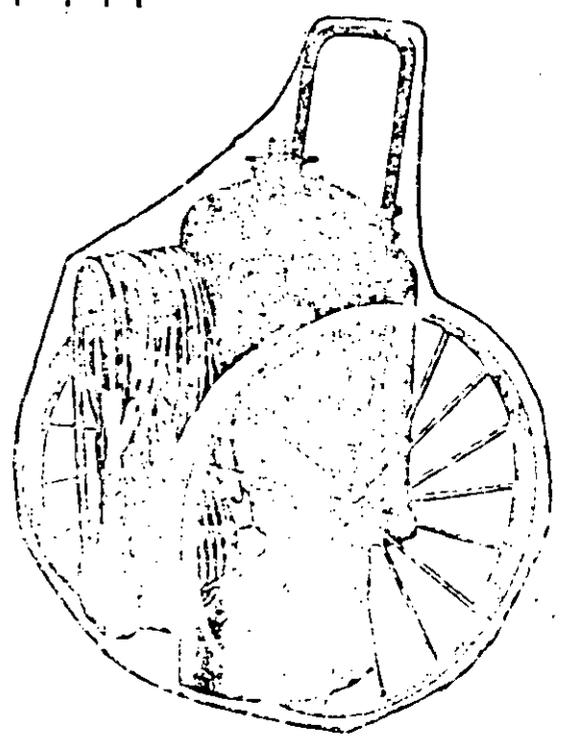
TELS: 634-53-42 634-61-63

RADIO DIP

## EXTINTORES DE POLVO QUÍMICO

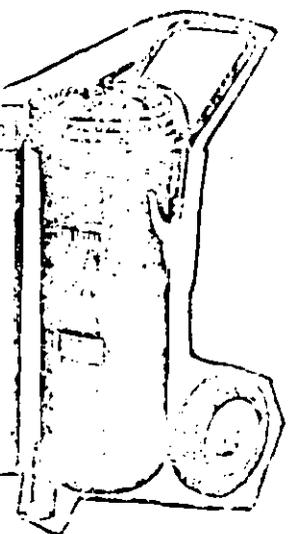


### MODELOS P Y PT

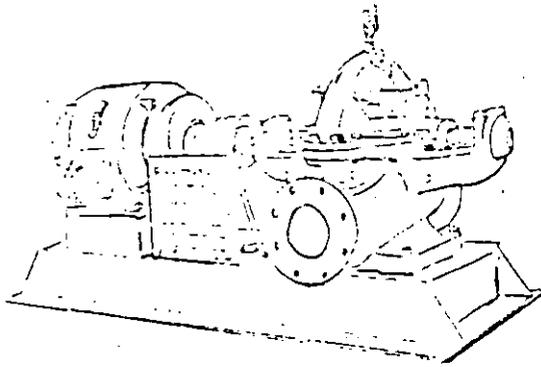


Nuevos diseños con más resistencia y facilidad de manejo.

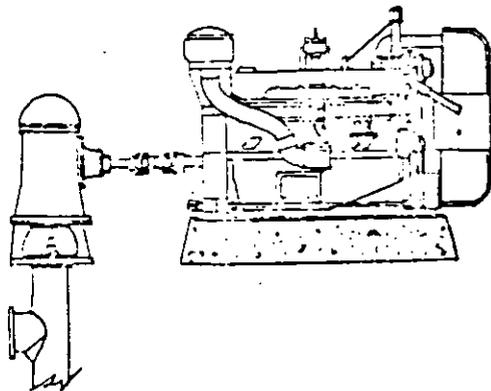
Modelo	P-10	P-15	P-20	P-30	P-50	P-70	P-100	P-150
Capacidad (litros)	10	15	20	30	50	70	100	150
Altura (cm)	40	42	42	42	42	42	42	42
Diámetro del tubo (cm)	110	105	105	110	115	141	175	230
Diámetro del tubo (cm)	110	115	175	160	110	115	175	160
Diámetro del tubo (cm)	39.2	25	45	61	30.5	36	45.5	61
Diámetro del tubo (cm)	5	5	5	20	5	5	15	20



11



BOMBA CENTRIFUGA HORIZONTAL  
ACCIONADA POR MOTOR ELECTRICO



BOMBA VERTICAL ACCIONADA  
POR MOTOR DE COMBUSTION INTERNA

SISTEMAS DE  
PROTECCION  
CONTRA INCENDIO



EQUIPO DE  
SEGURIDAD

# National Fire Protection Aliosha Ingeniería y Equipos, S.A.

OFICINAS:

BREMEN 17-104

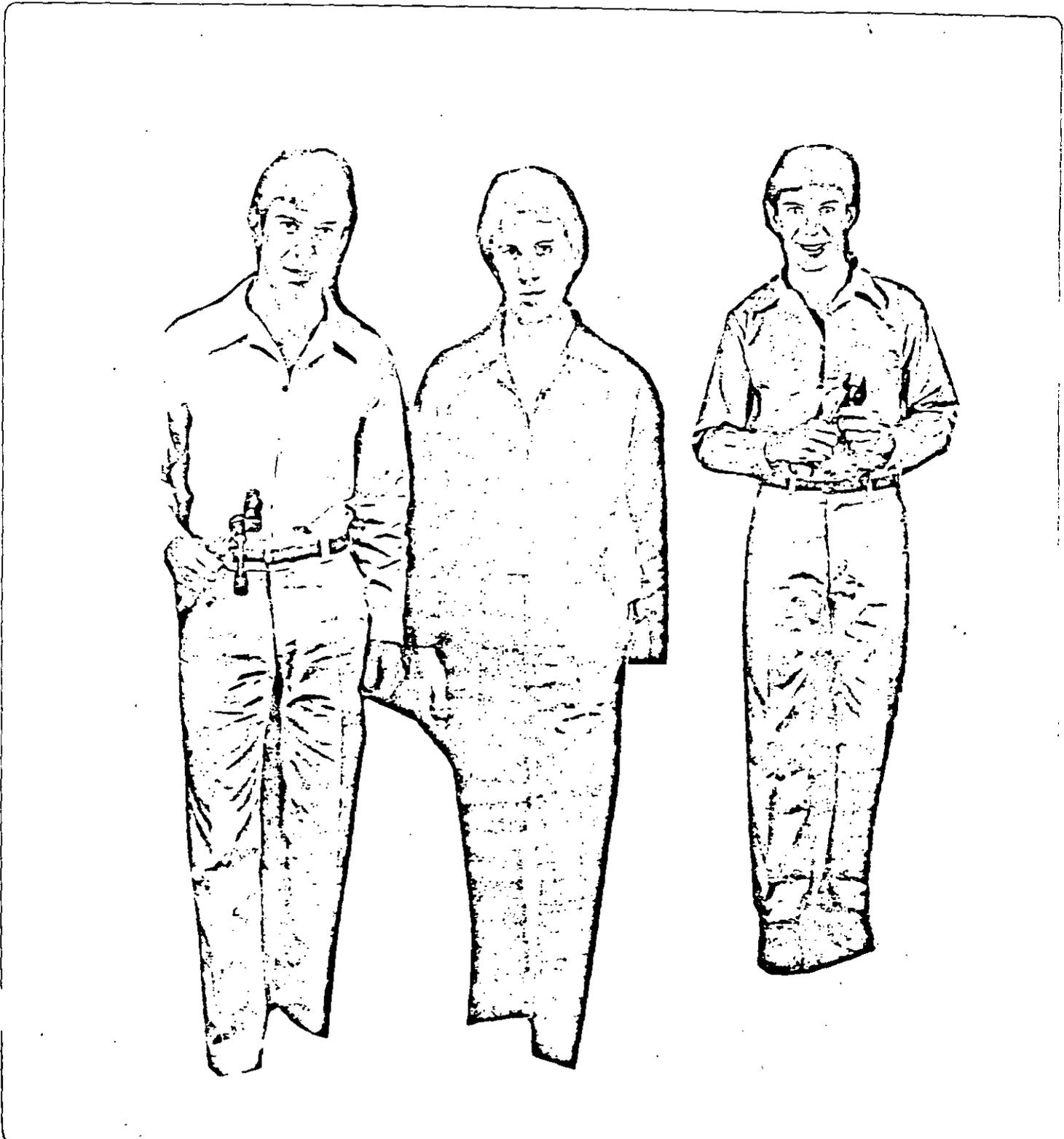
COLONIA PORTALES

TELS. 674-16-18 532-99-24

PLANTA

TELS. 684-58-42 684-01-63

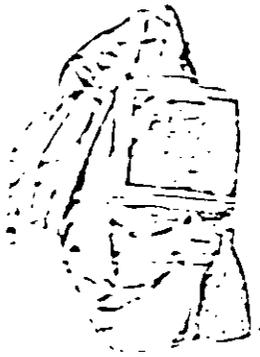
RADIO BIP.

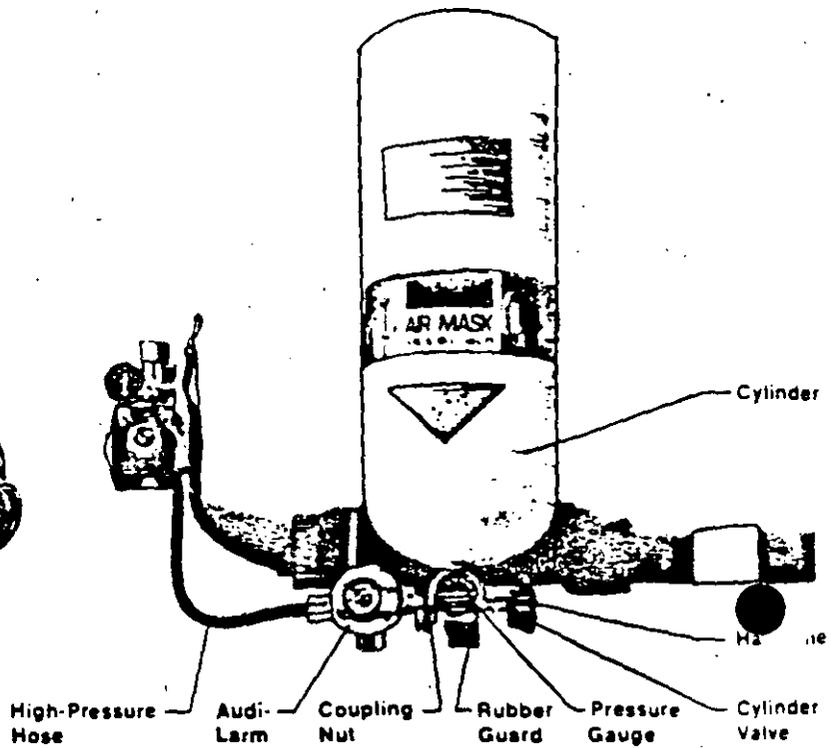
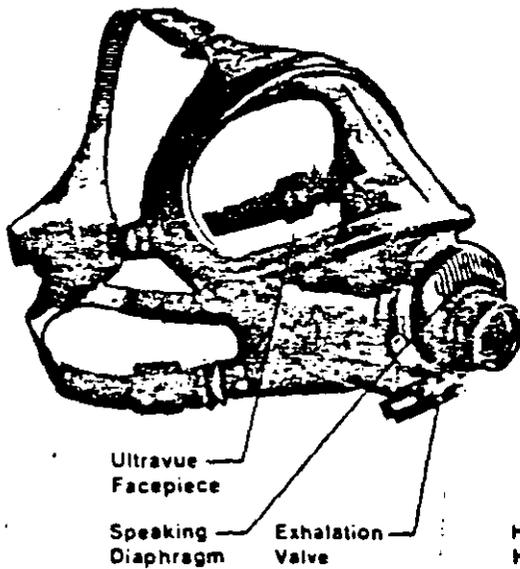
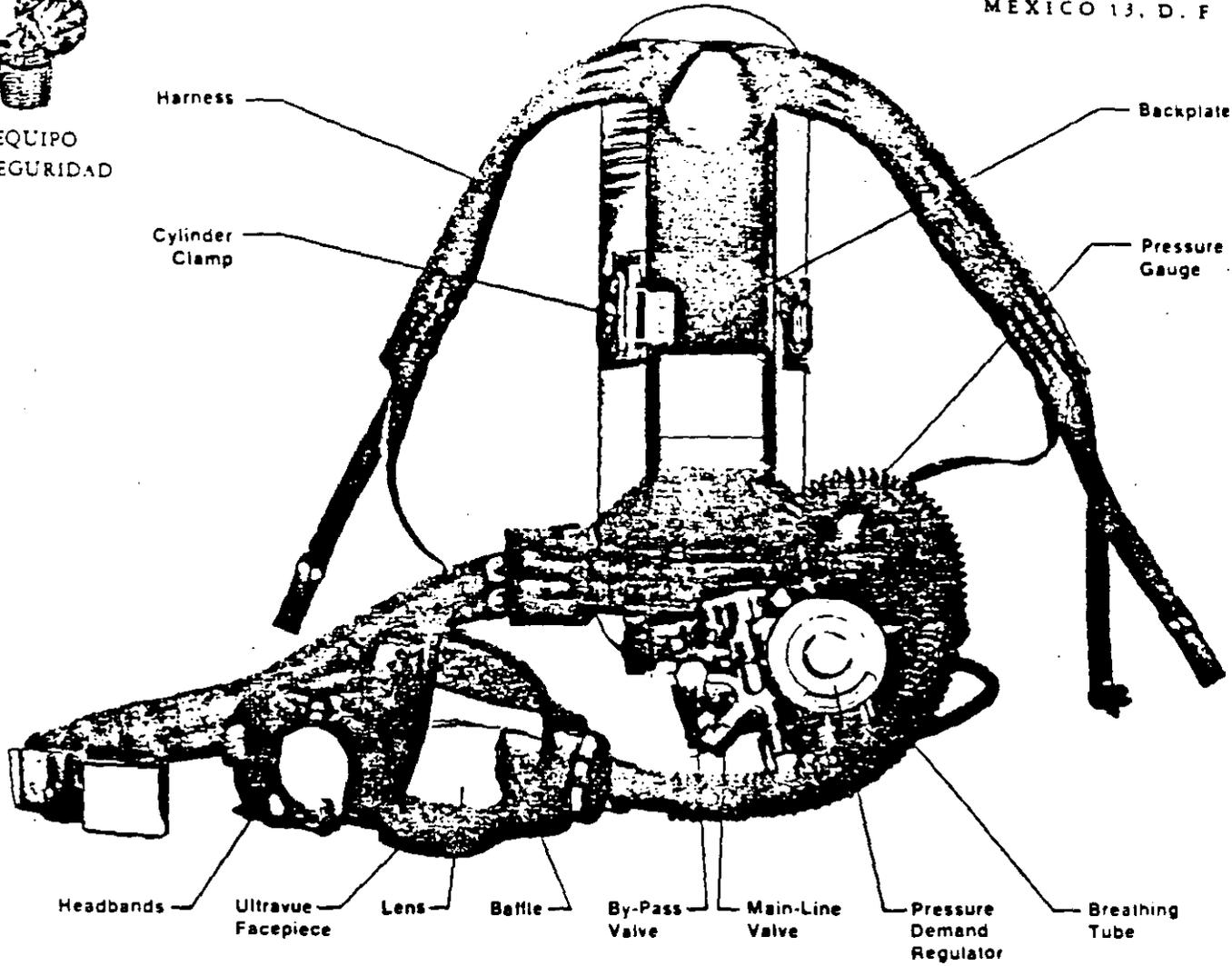


INGENIERIA Y EQUIPOS, S. A.



EQUIPO  
DE SEGURIDAD





Директор и Дирекция: Инд. Дл. Саша Алекс. Булло  
Профессия: Центр де Сериализац. Индуриал 2А

# Глобал Банк Интернационал Глб

- ①
- ②
- ⚡
- 
- ▲

- С'Б" ІАСЕКДИО
- С'Б" ЗІЗНО
- ІОС ДЕ ЕМЕРГЕНСІУ
- БОТОН ДЕ АГУАРИ
- ЗІЗНАУ
- ⊗ EXTINGUOR ІНТЕРНО
- САНІТАРІУ
- ▢ ЕСЛУГЕРУ МУВІМУ ЕМЕРГЕНСІУ
- ▣ НІОКАМЛЕ ЕХТЕРНО
- С'ІНІТОС ЕХТЕРНО

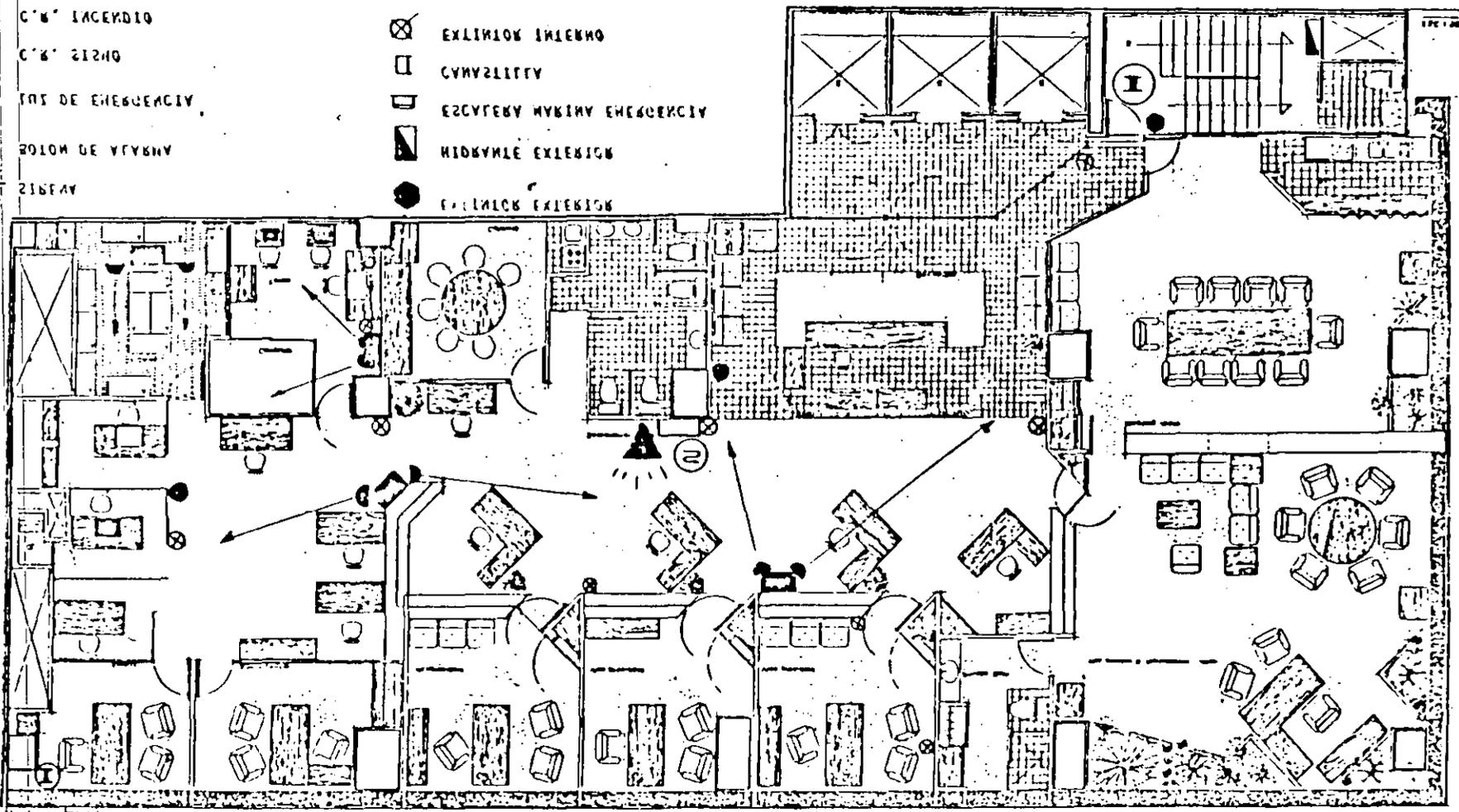
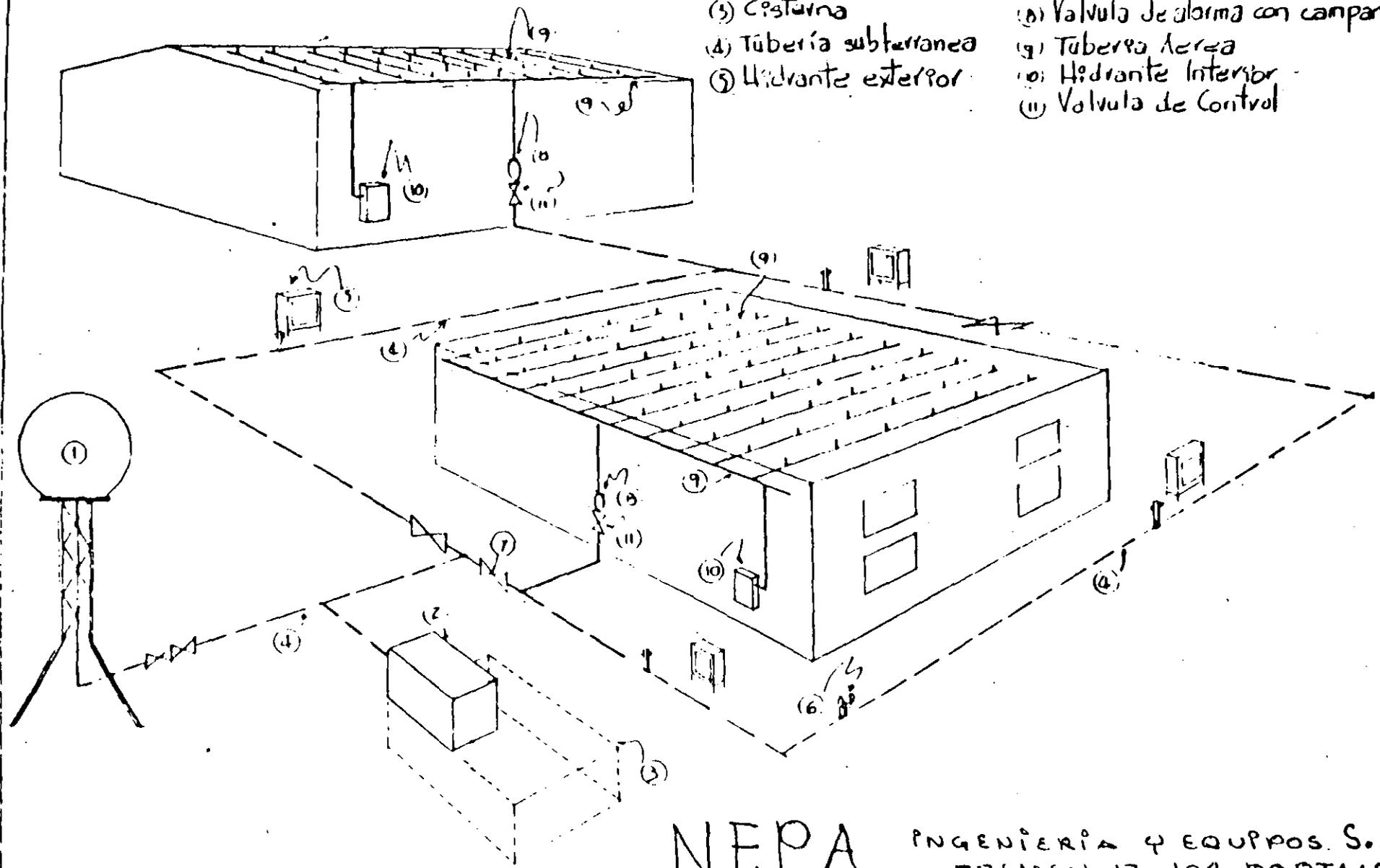


DIAGRAMA TÍPICO DE PROTECCIÓN CONTRA INCENDIO (A BASE DE J.A.)

- (1) Tonque elevado
- (2) Caseta de bombas
- (3) Cisterna
- (4) Tubería subterránea
- (5) Hidrante exterior
- (6) Conexión para Domberos
- (7) Valvula Seccional
- (8) Valvula de alarma con campana
- (9) Tubería Aérea
- (10) Hidrante Interior
- (11) Valvula de Control

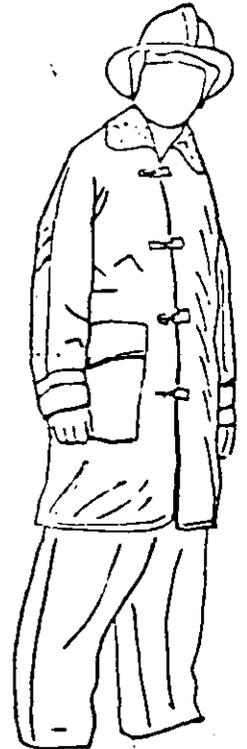
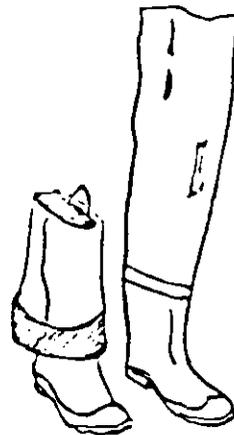
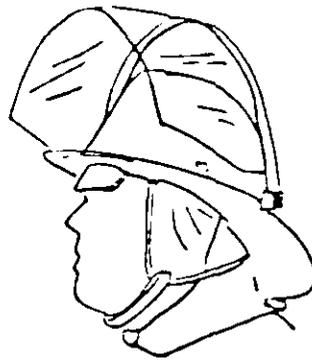


N.F.P.A.

INGENIERIA Y EQUIPOS S.A.  
 BREMEN 17-104 PORTALES  
 TEL. 679 16 18



EQUIPO DE SEGURIDAD



Modelo de Litague:

- Hecho para resistir el ruido de los Bomberos. Todos los materiales empleados en la fabricación de las cuerdas forros interiores y forros contra vapor, están tratados para resistir la llama.

Las cubiertas son fabricadas con los siguientes materiales:

- LOLL: Especificaciones militares USA
- NYLON/RYLLON NYLON/NEOPRENO
- NOUEX, Fibra de vidrio BETL/AK

Los forros interiores pueden ser de los siguientes materiales.

- Algodón, poliéster acorinado, Espuma
- Latex, Lana pesada y NOUEX.

Disponibles con protección contra el vapor.

Modelo de Corste.

- Para protección del calor radiante intenso.

La serie corste se fabrica ahora con tela "fretex" de fibra de vidrio EETL, con superficie de aluminio brillante que refleja el 90% del calor radiante, se puede escoger entre acabados Scotch shield ó Dual-Mirror

También puede fabricarse con tela de asbesto, rayon ó nomex.

Todas las telas empleados tienen la calidad certificada U. L.

Se surten con forro removible de cualquiera de las siguientes telas.

Algodón con cubierta reflectante al calor e impermeable, Poliéster acorinado, Nomex ó lana pesada.

Viv

SISTEMAS DE  
PROTECCION  
CONTRA INCENDIO



EQUIPO DE  
SEGURIDAD

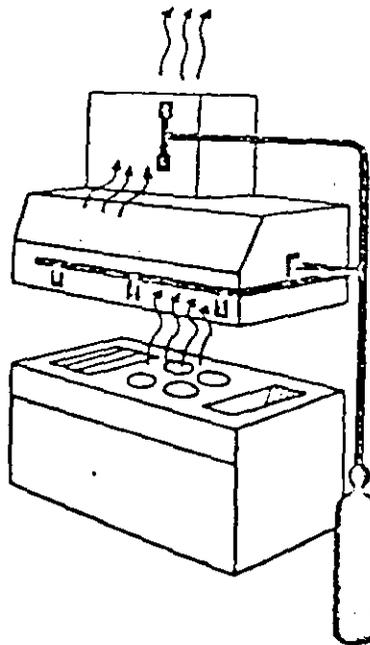
N. F. P. A.  
INGENIERIA Y EQUIPOS, S. A.

BREMEN 17-104  
COL. PORTALES  
TEL. 674-16-18  
MEXICO 13. D. F.

## KARBALOV II ES EL AGENTE EXTINTOR MAS EFICAZ Y LIMPIO

### EFICAZ PORQUE:

- 1.- Convierte la grasa incendiada en espuma de jabón.
- 2.- Enfría superficies calientes.
- 3.- Sofoca el fuego con vapor.
- 4.- Rompe las reacciones en cadena del fuego.



### LIMPIO PORQUE:

- 1.- La aspersión líquida se descarga adonde la dirigen las boquillas... queda una superficie menor para limpiar... se contaminan menos los alimentos.
- 2.- Karbaloy II es una solución líquida con su propia acción detergente, químicamente parecida a la de la soda de lavar.
- 3.- Siempre que Karbaloy II entra en contacto con grasa caliente, se forma jabón por su reacción química.

### COMPARE KARBALOV II CON EL EXTINTOR QUIMICO SECO

EFICACIA	KARBALOV II	EXTINTOR QUIMICO SECO
Convierte grasa incendiada en jabón	SI	Si - pero no con la misma eficacia.
Enfría las superficies calientes	SI	No
Sofoca el fuego con vapor	SI	No
Rompe la reacción en cadena del fuego	SI	Si

### FACILIDAD DE LIMPIEZA

### KARBALOV II

### EXTINTOR QUIMICO SECO

Agente confinado al área protegida	SI	No - se suspende en el aire en toda la cocina.
Propia acción detergente propia	SI	No
Reacciona con las grasas para formar jabón	SI	SI - pero no tan eficazmente.



EQUIPO DE SEGURIDAD

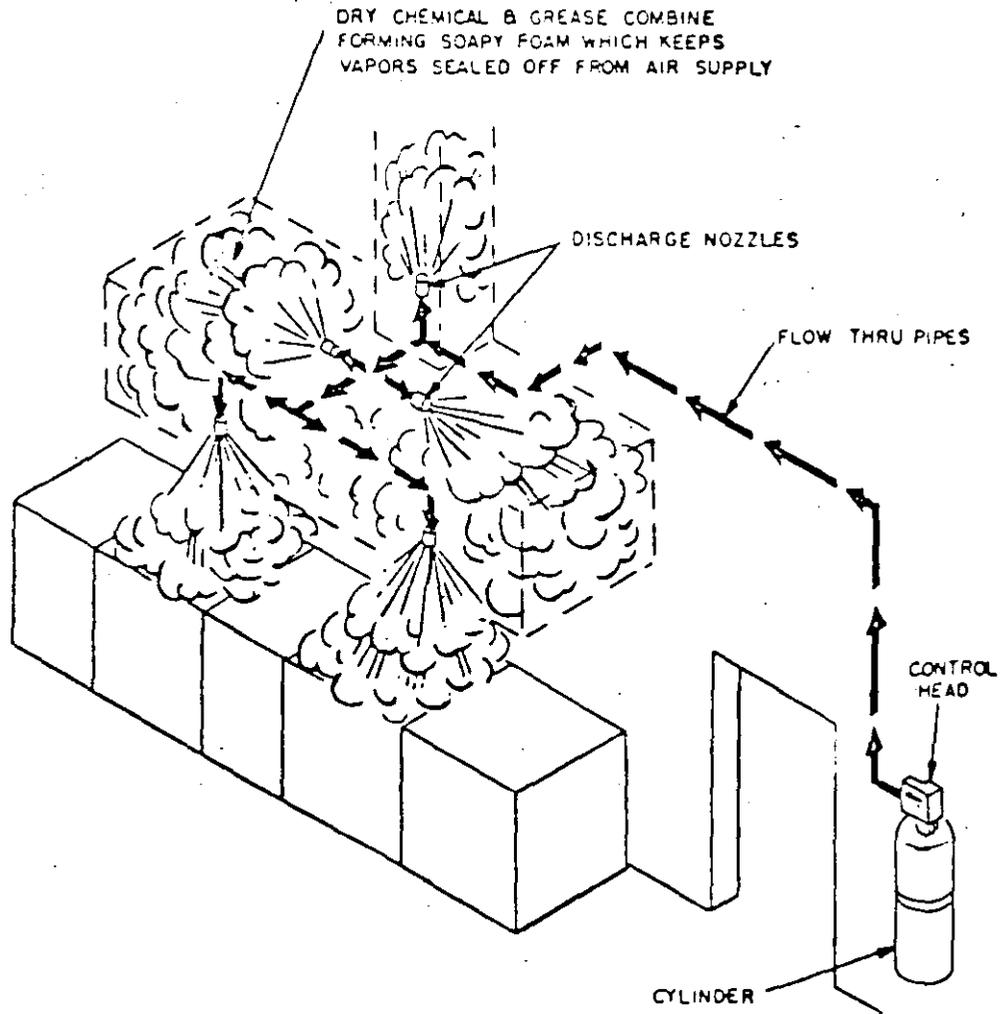


Figure 4

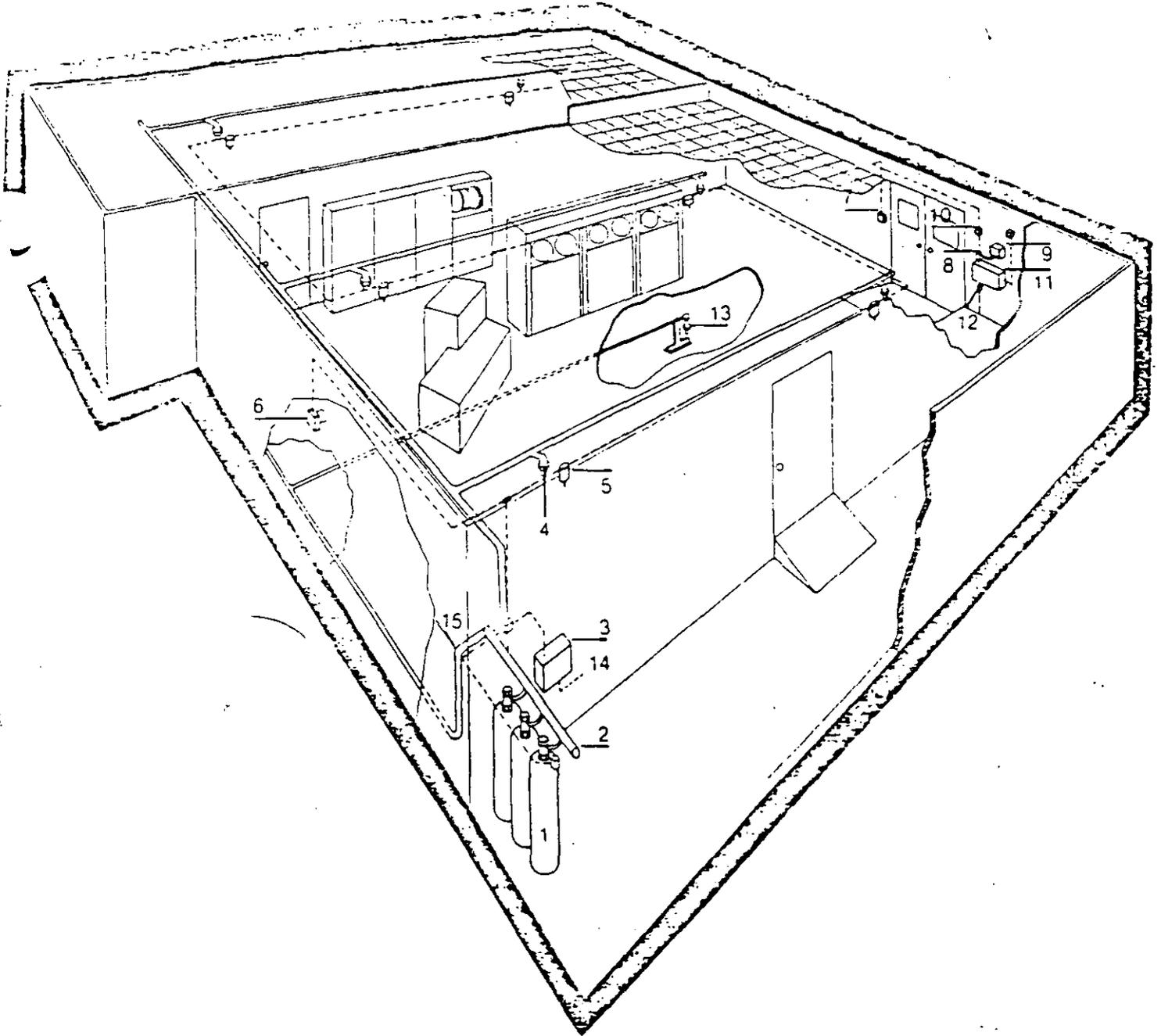
SISTEMAS DE PROTECCION CONTRA INCENDIO

# N. F. P. A. INGENIERIA Y EQUIPOS, S. A.

BREMEN 17-104  
COL. PORTALES  
TEL. 674-16-18  
MEXICO 13, D. F.



EQUIPO DE SEGURIDAD



- |                            |  |                           |
|----------------------------|--|---------------------------|
| 1 Fire Extinguisher        | 6 Warning Alarm                        | 11 Detector Control Panel |
| 2 Electric Control Cabinet | 7 Electric Distribution (Outside room) | 12 Power-Off Switch       |
| 3 Partial Discharge Nozzle | 8 Abort Switch (Optional)              | 13 Fire Alarm Source      |
| 4 Ionization Detector      | 9 Detector Annunciator (Optional)      | 14 Fire Alarm Source      |
|                            | 10 Bell                                | 15 Fire Detector          |

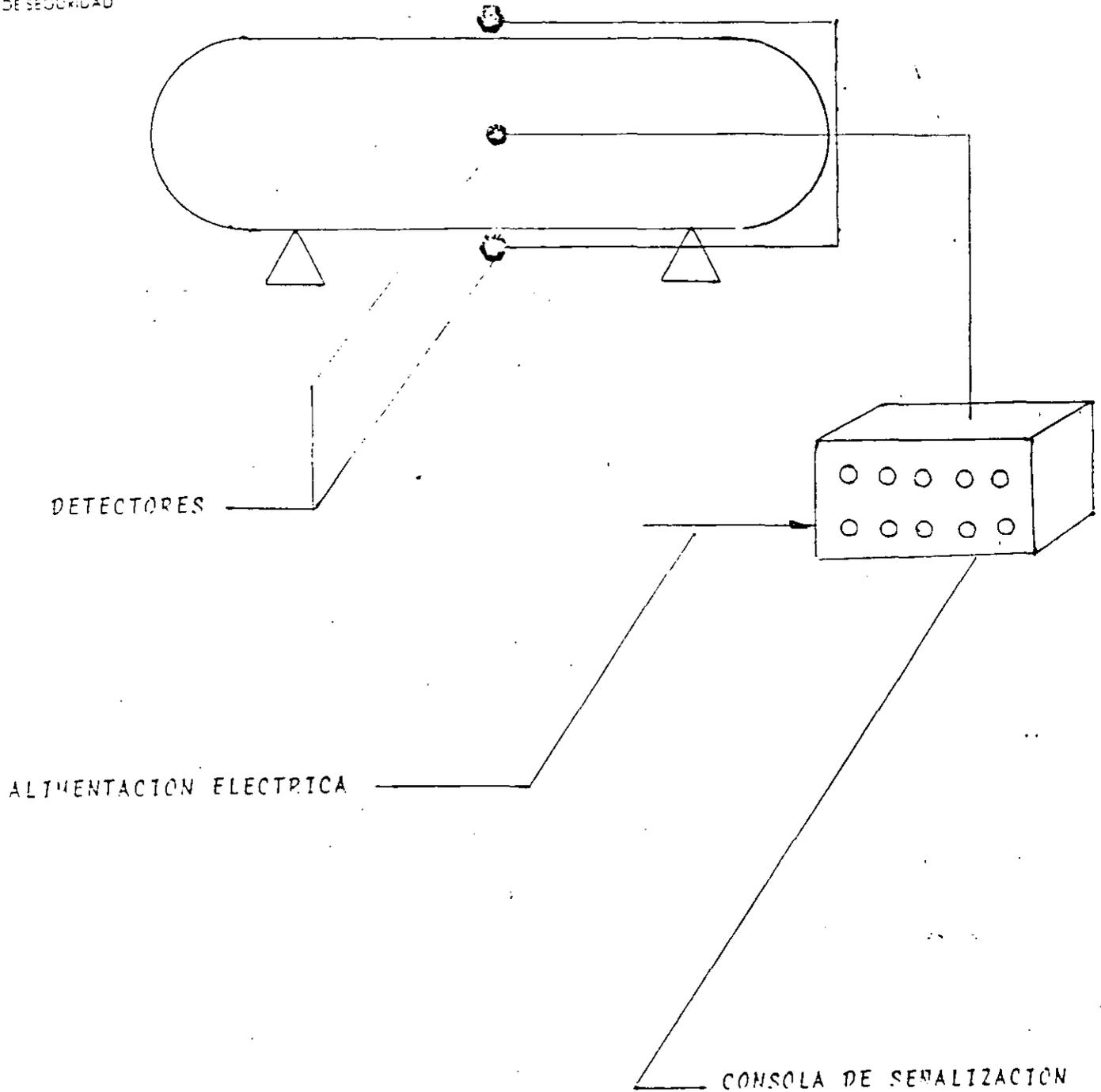
# National Fire Protection Aliosha Ingeniería y Equipos, S.A.



EQUIPO DE SEGURIDAD

PLANTA:

TELS. 694-58-42 y 648-01-63

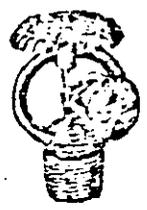


SISTEMA DE DETECCION DE GASES COMBUSTIBLES

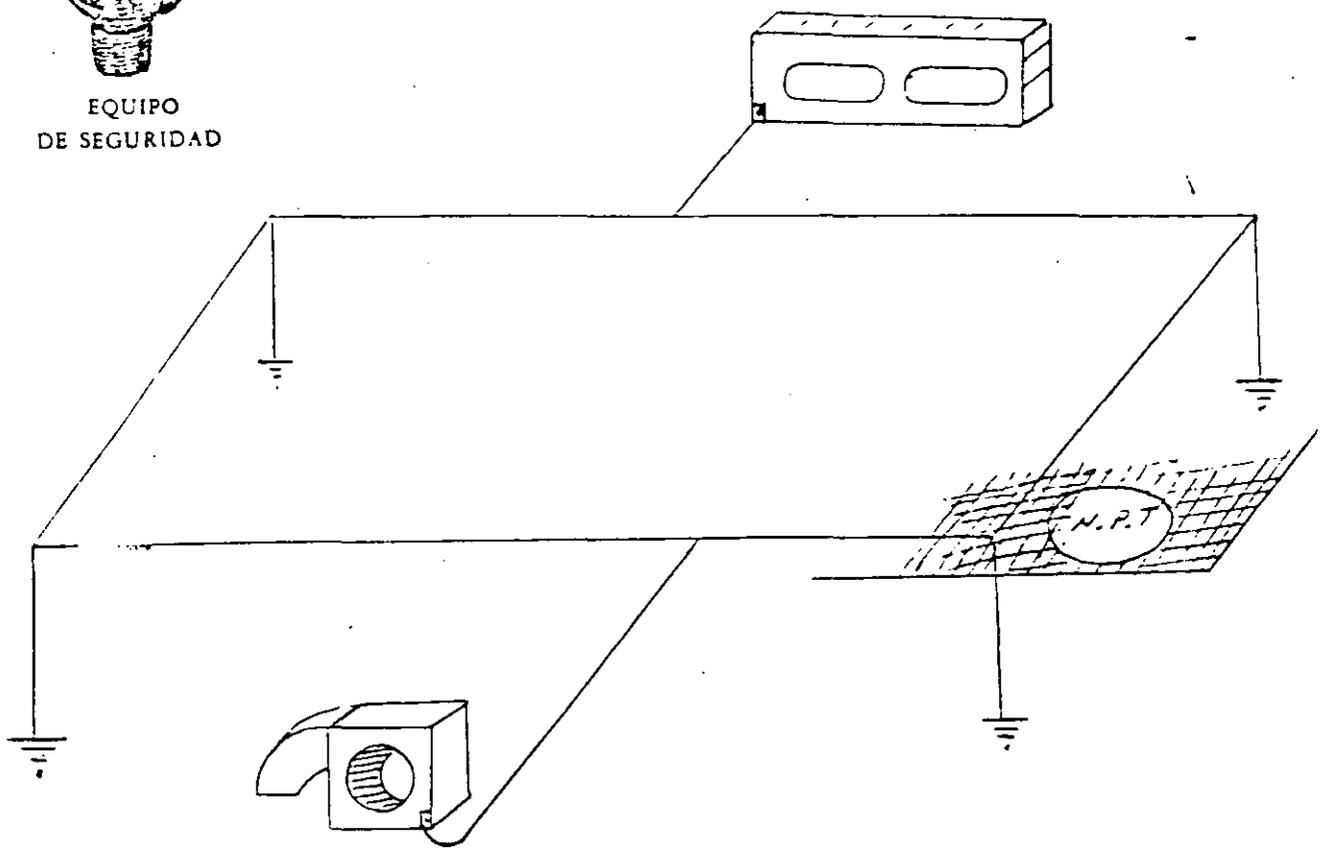
BREMEN 17-104  
COL. PORTALES  
TELS. 674-16-18  
539-55-41 532-99  
MEXICO 13, D

SISTEMAS DE  
PROTECCION  
CONTRA INCENDIO

# N. F. P. A. INGENIERIA Y EQUIPOS, S. A.



EQUIPO  
DE SEGURIDAD



DIBUJO TIPICO DE TIERRAS.

TIPO: ANILLO  
TIERRA: BARRA HACTZA,  
CABLE: DESNUDO TRENADO  
RESISTIVIDAD: ZONAL



EQUIPO DE SEGURIDAD

18

THE WET PIPE AUTOMATIC SPRINKLER SYSTEM

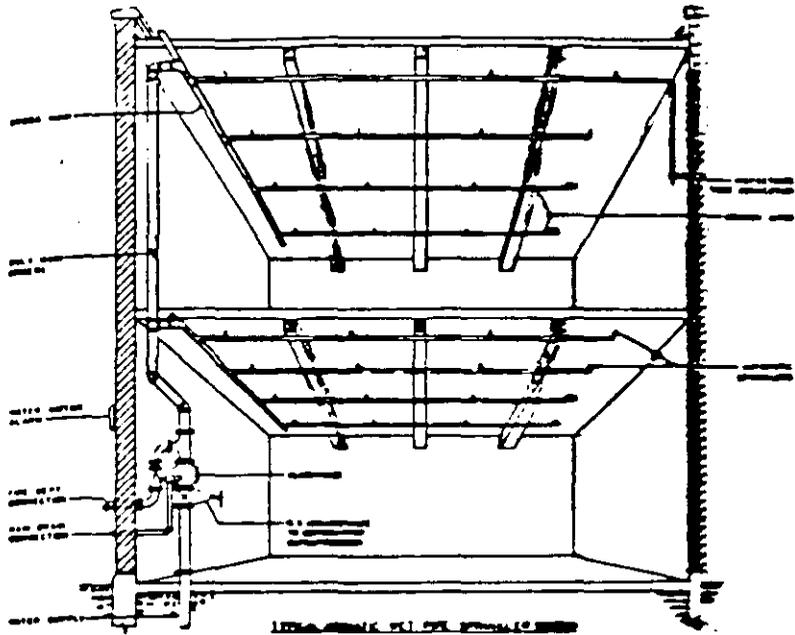


Fig. 7.2. Wet pipe automatic sprinkler system. (General Fire Protection Systems Company, Inc.)

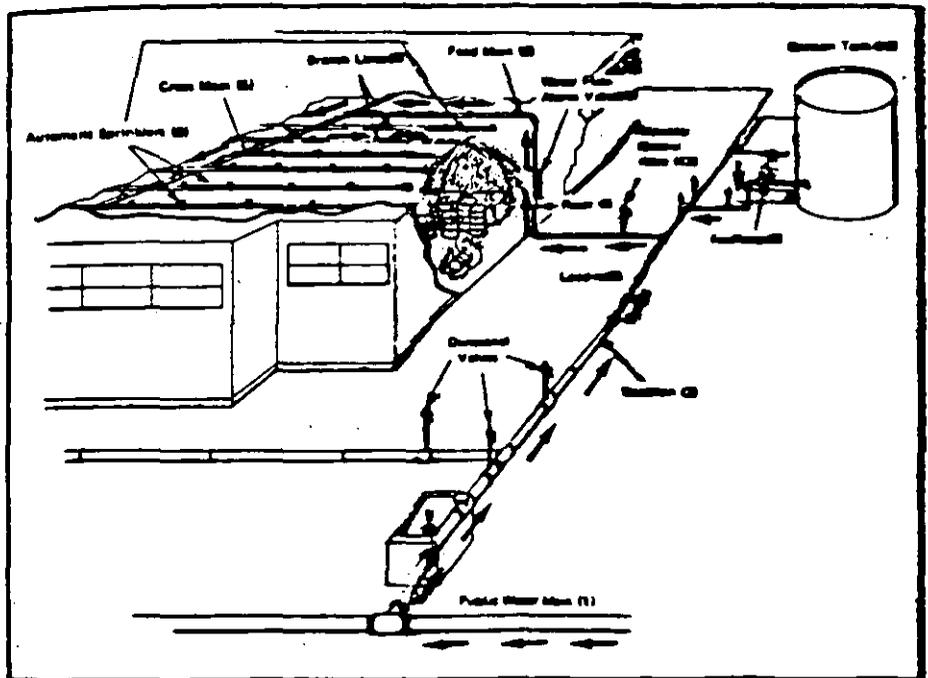


Fig. 7.3. Total concept of wet pipe automatic sprinkler system. (Factory Mutual System)

93

18



EQUIPO DE SEGURIDAD

AUTOMATIC SPRINKLER AND STANDPIPE SYSTEMS

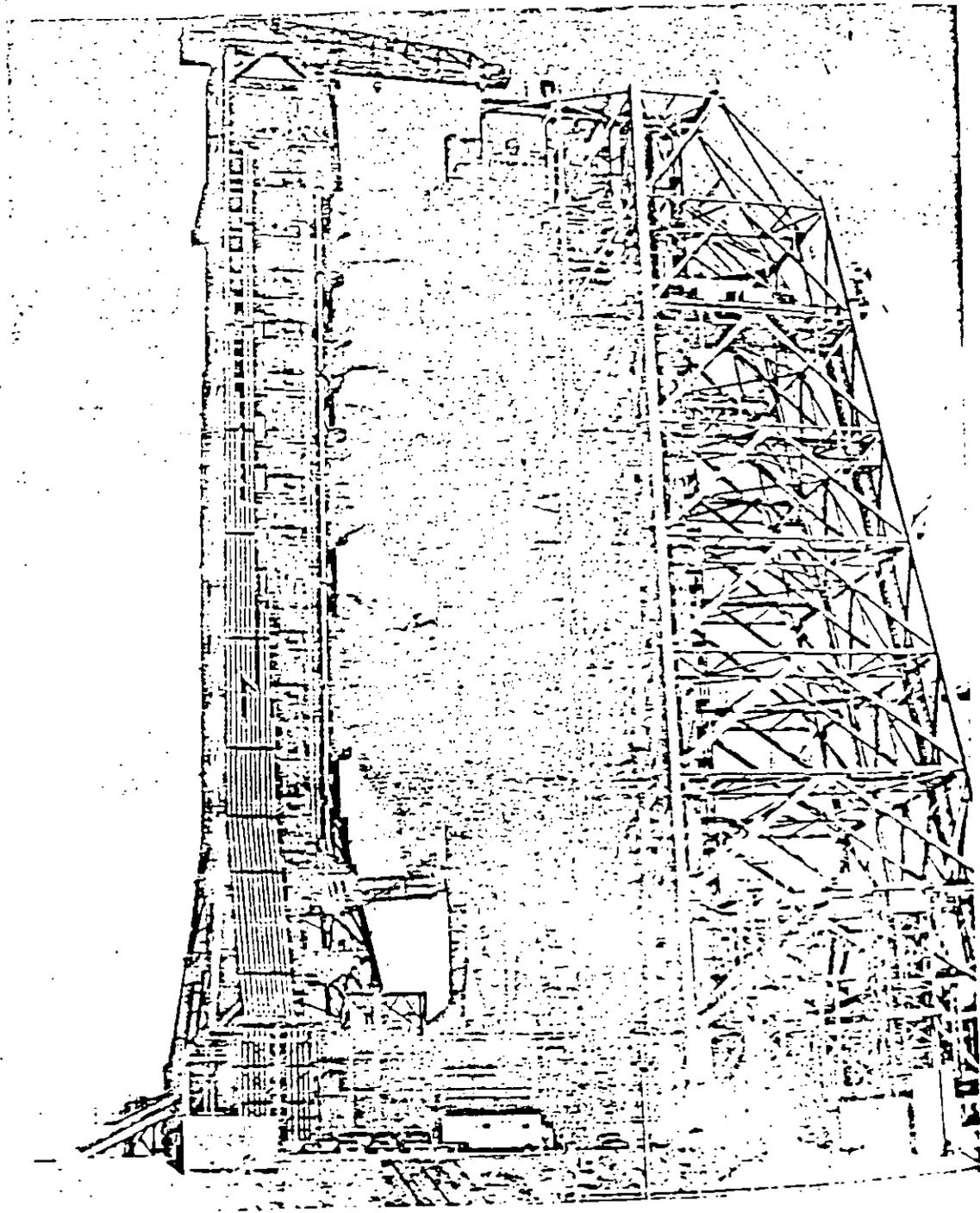
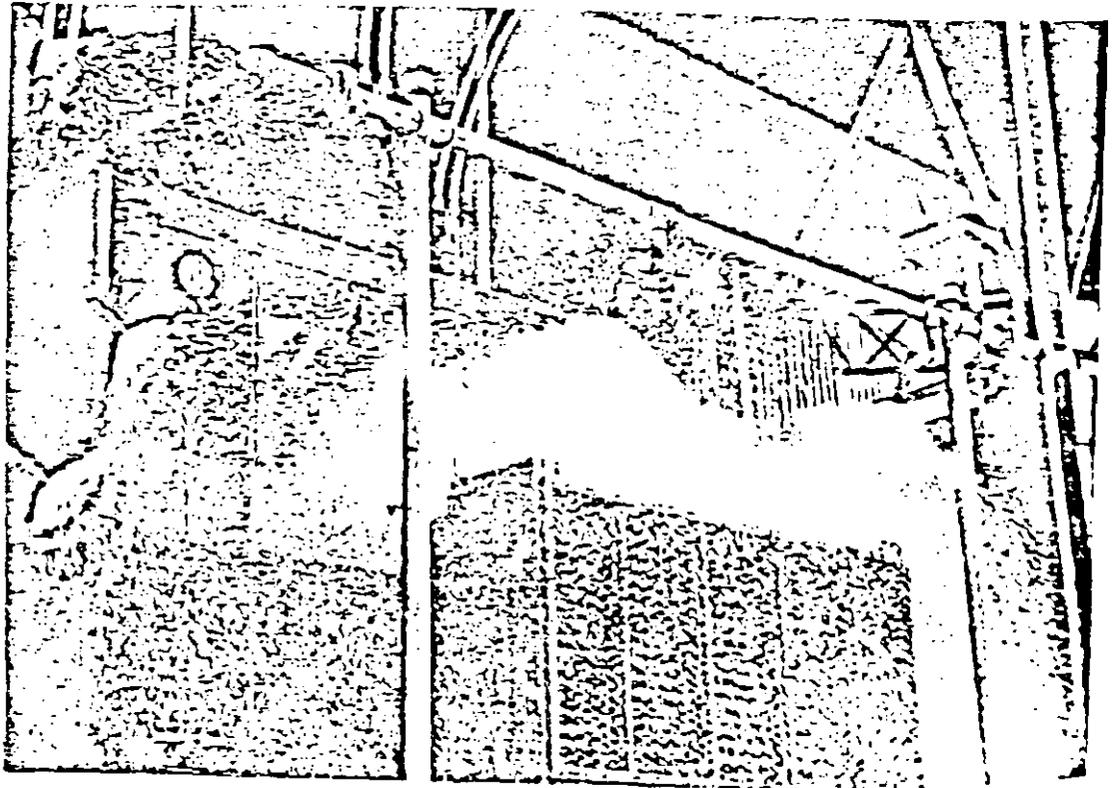
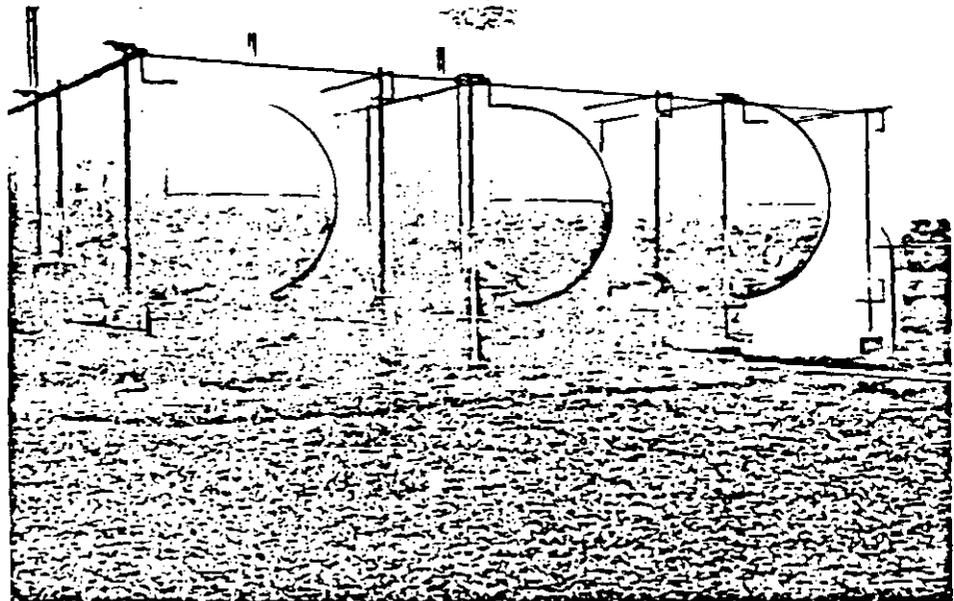


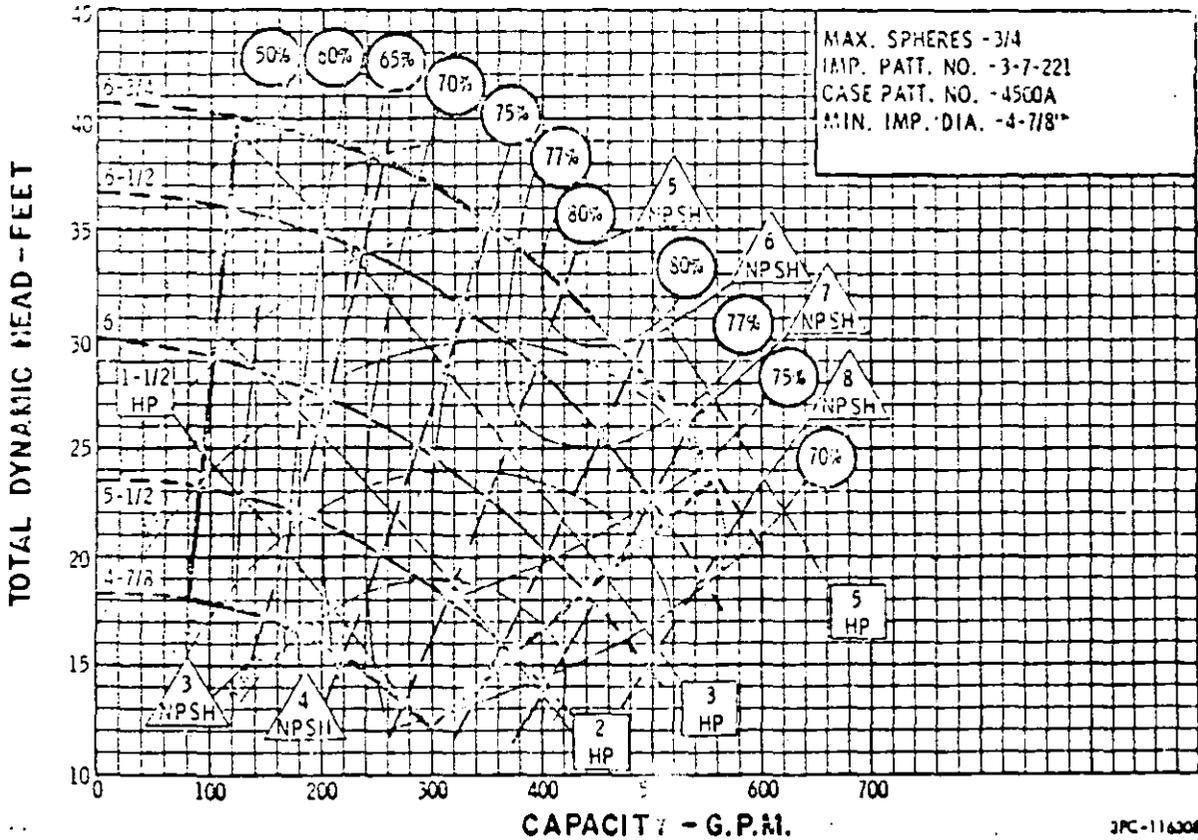
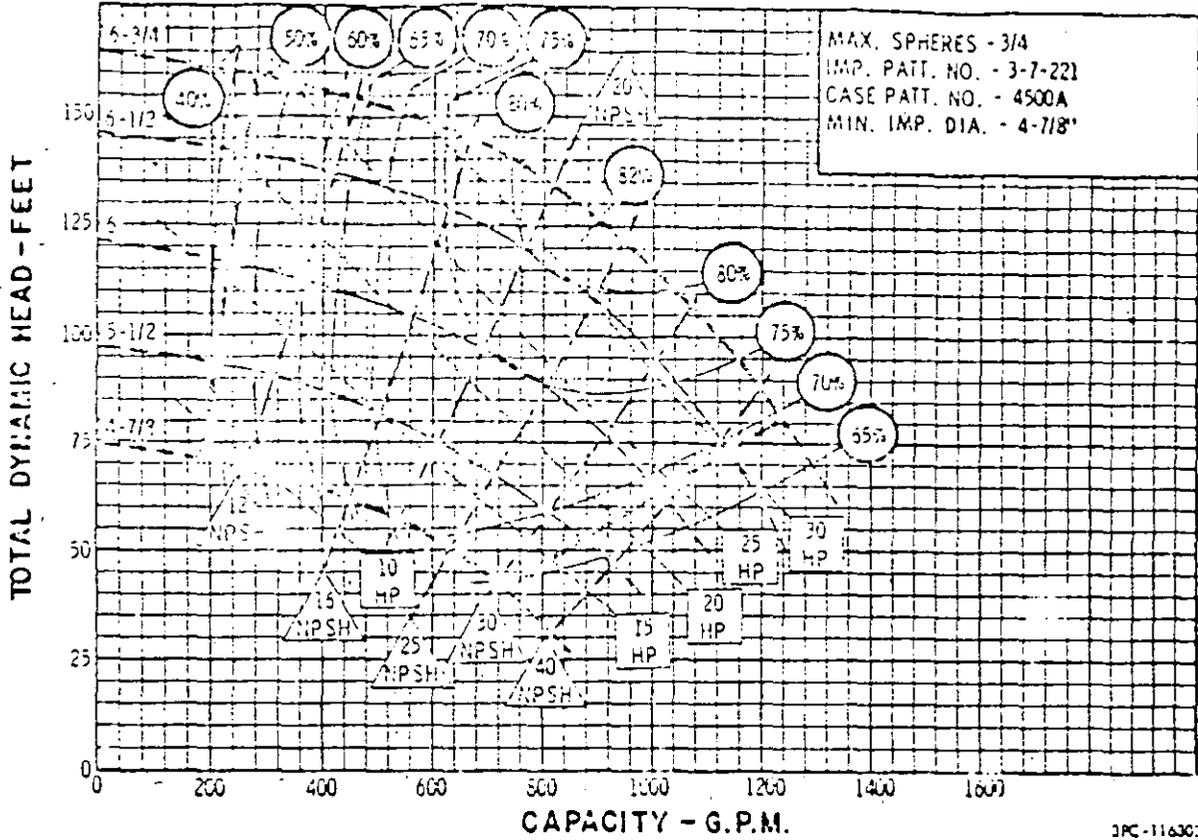
Fig. 11.13. Water spray system for exposure protection of mobile launcher at Cape Kennedy. (National Aeronautics and Space Administration)



*Fig. 11.5. Water spray system discharging water to protect an electrical transformer. (Factory Insurance Association)*



*Fig. 11.12. Water spray system discharging for exposure protection of spherical LPG containers. (Factory Insurance Association)*



**AURORA PUMP**

A UNIT OF GENERAL SIGNAL CORPORATION

AURORA - ILLINOIS

Table 2-9.3  
Minimum Pump Discharge Pipe Size

Pump Capacity		Pipe Size		Pump Capacity		Pipe Size	
gpm	lpm	in.	mm	gpm	lpm	in.	mm
150	568	2½	63	1,250	4,731	8	203
200	757	3	76	1,500	5,677	8	203
250	946	3	76	2,000	7,570	10	254
300	1,355	4	102	2,500	9,462	10	254
450	1,703	5	127	3,000	11,355	12	305
500	1,892	5	127	3,500	13,247	12	305
750	2,839	6	152	4,000	15,140	12	305
1,000	3,785	6	152	4,500	17,032	14	356

Table 2-9.6.3  
Minimum Size of Relief Valve and Relief Valve Discharge

Pump Capacity				Relief Valve		Relief Valve Discharge Pipe	
gpm	lpm	gpm	lpm	in.	mm	in.	mm
Up to 250	568	—	946	2	51	2½	63
300	—	—	1,355	2½	63	3½	89
450 — 500	1,703	—	1,892	3	76	5	127
750	—	—	2,839	4	102	6	152
1,000	—	—	3,785	4	102	8	203
1,250 — 1,500	4,731	—	5,677	6	152	8	203
2,000 — 2,500	7,570	—	9,462	6	152	10	254
3,000 — 3,500	11,355	—	13,247	8	203	12	305
4,000 — 4,500	15,140	—	17,032	8	203	14	356

See 2-9.6.9 and A-2-9.6.9 for conditions affecting these sizes

Table 2-10.3.1  
Required Number of Hose Valves and Size of Hose Valve Supply Pipe

Capacity of Pump				Number of Hose Valves	Supply Pipe Size	
gpm	lpm	gpm	lpm		in.	mm
150 — 450	568 — 1,703	—	—	1	2½	63
500	—	—	1,892	2	4	102
750	—	—	2,839	3	6	152
1,000	—	—	3,785	4	6	152
1,250 — 2,000	4,731 — 7,570	—	—	6	8	203
2,500	—	—	9,462	8	8	203
3,000 — 3,500	11,355 — 13,247	—	—	12	12	305
4,000 — 4,500	15,140 — 17,032	—	—	16	16	406

28

43



EQUIPO  
DE SEGURIDAD

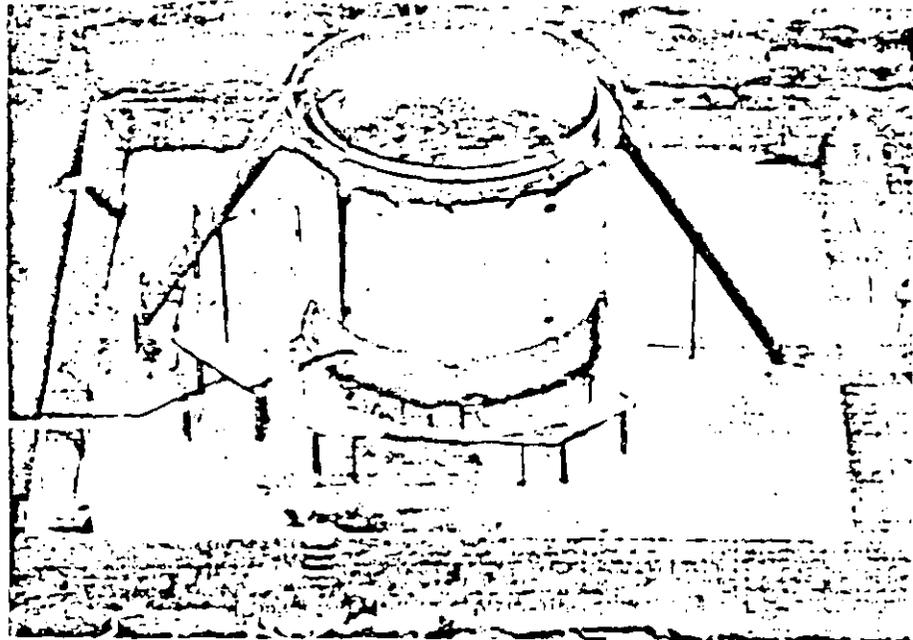


Fig. 3. — Vista aérea de tanque de pruebas. Observense las dos tuberías de espuma bajo la superficie, con una separación de 180°.



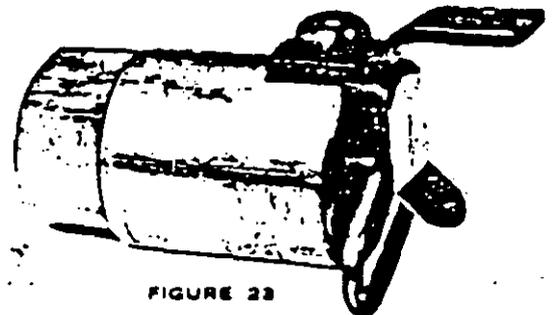
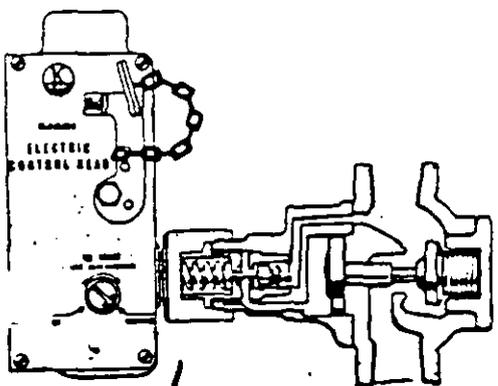
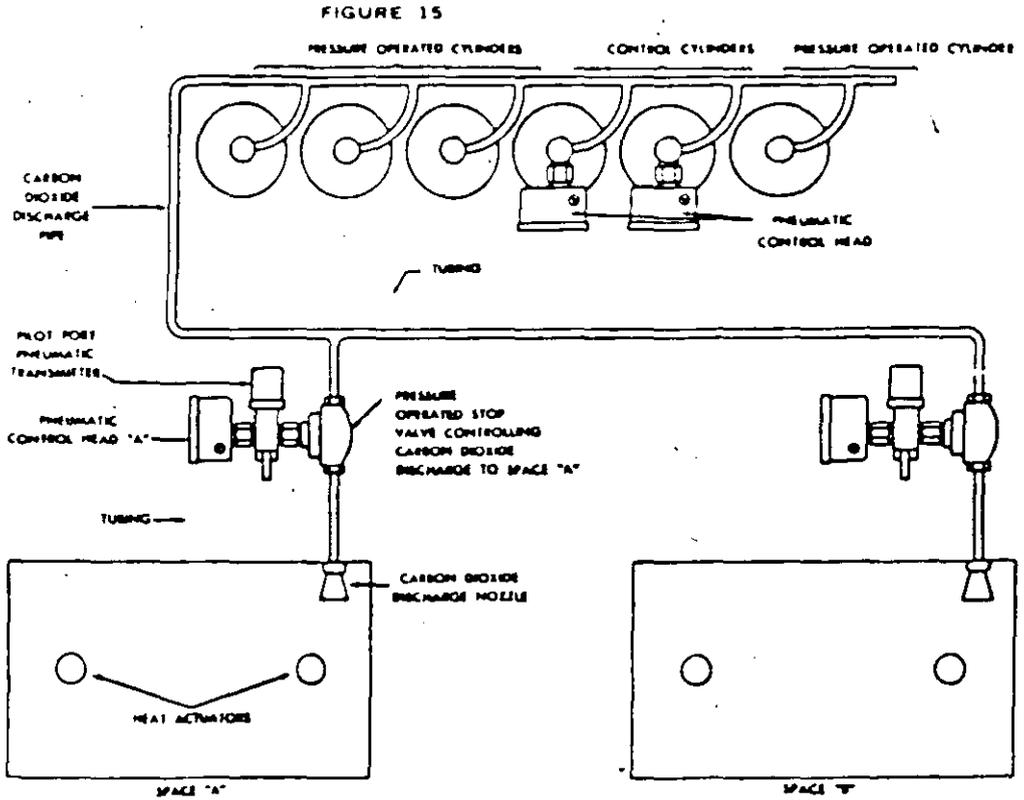
Fig. 4. — En la prueba no. 2 el fuego se dejó arder durante 10 minutos. El radiómetro se encuentra sobre el coronamiento, en primer plano.



Fig. 5. — En la prueba no. 2, el fuego quedó sofocado al minuto y veinte segundos de aplicar la AFFF bajo la superficie.



EQUIPO DE SEGURIDAD





EQUIPO DE SEGURIDAD

INGENIERIA Y EQUIPOS, S. A.

Hilos de Sujecion (2)

CANASTILLA

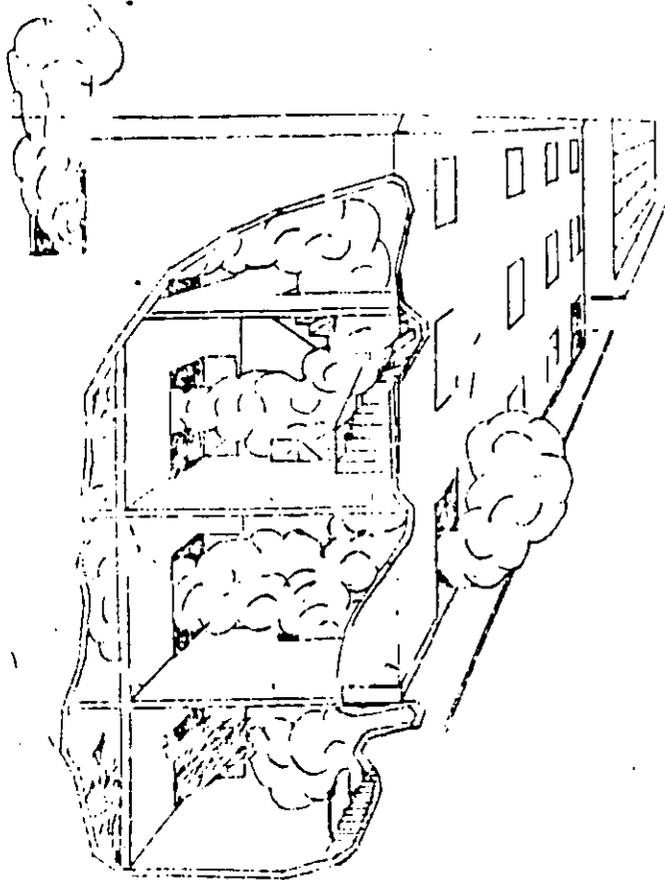
Hilo guia

RESGUARDO C/PD DE INCENDIO

HELIPU

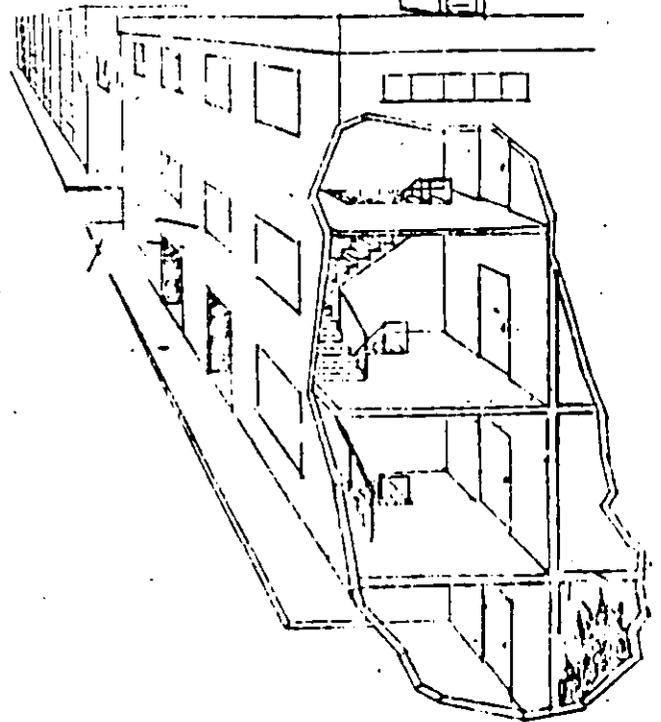
N.F.P.A.

INGENIERIA Y EQUIPOS S.A.  
BREMEN 17-104 PORTALES  
TEL. 6791618



INSERCIÓN POSITIVA  
DE  
AIRE →

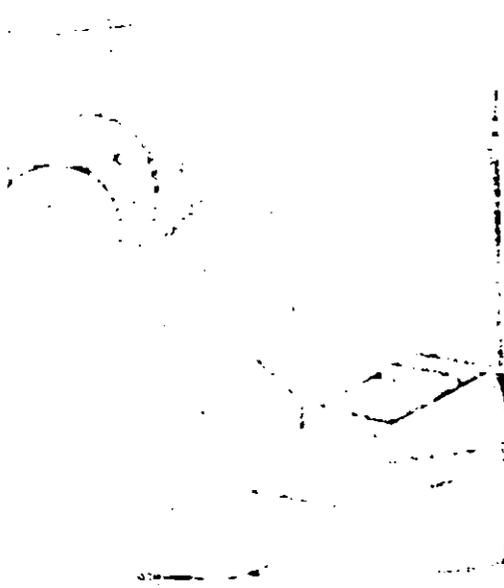
NF-H5-B5



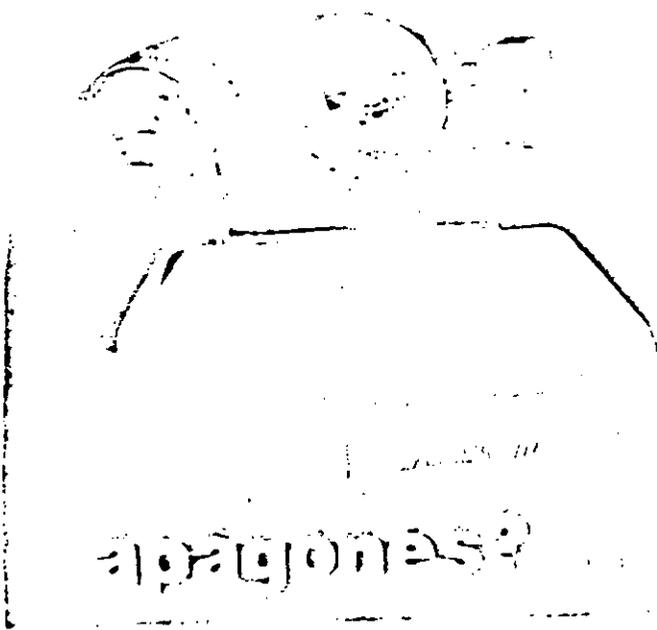
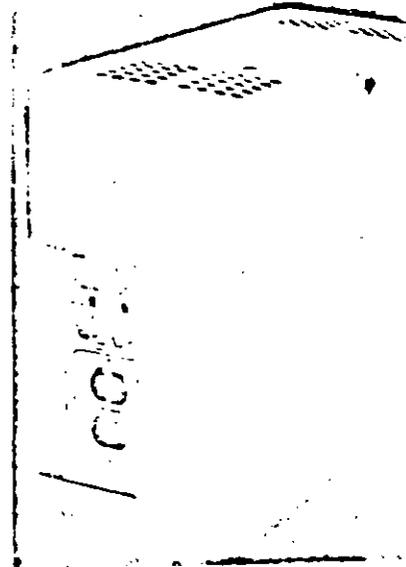
ESCALERAS Y FUENTES CONTRA  
INCENDIO



EQUIPO DE SEGURIDAD



Asegure a funcionamiento continuo de su sistema por mantenimiento.  
No permita que las telefonadas excedan su presupuesto.  
Evite el desperdicio. Falta de mantenimiento. Falta de solución. Mantenga sus equipos en funcionamiento.



SISTEMAS DE  
PROTECCION  
CONTRA INCENDIO

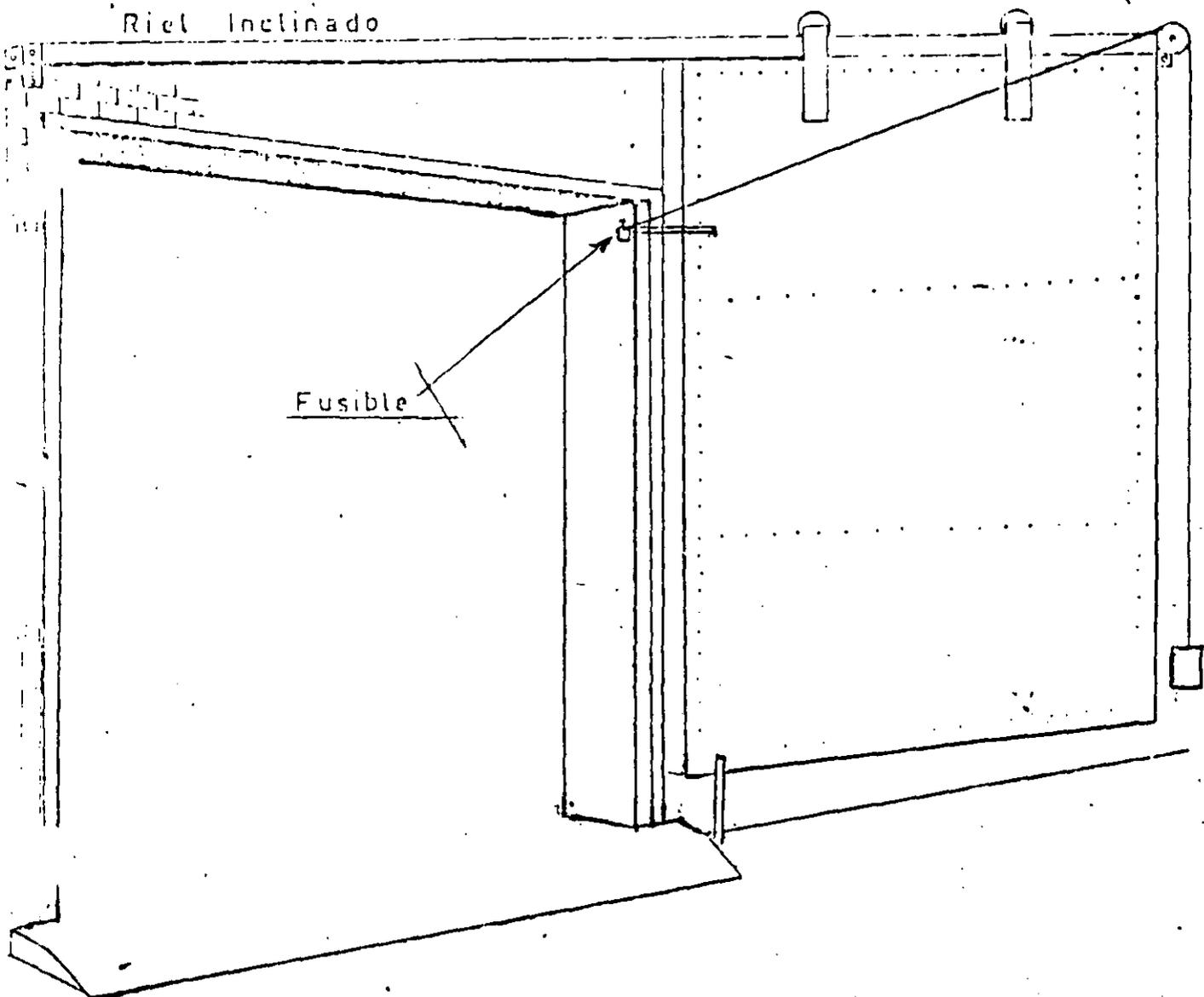
N. F. P. A.  
INGENIERIA Y EQUIPO, S. A.

BREMEN 17-104  
COL. PORTALES  
TELS. 674-16-18  
539-55-41 532-99-7  
MEXICO 13. D. F.



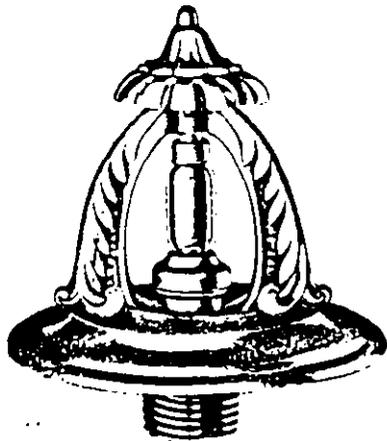
EQUIPO DE  
SEGURIDAD

PUERTA AUTOMATICA.

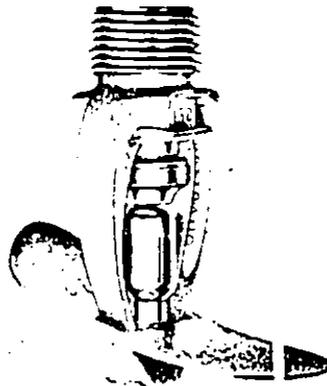


© 1915 by the United States Fire Sprinkler Association

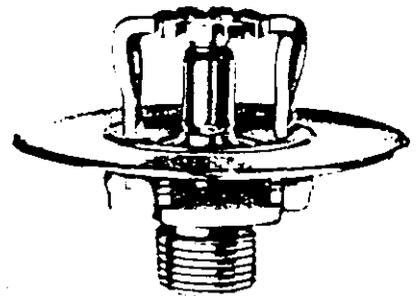
1874 to 1880  
Class "A"  
Type "B"



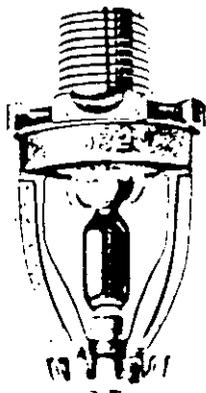
1880 to 1885  
Class "A"  
Type "C"



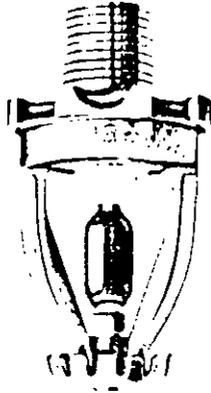
1885 to 1890  
Class "B"  
Type "D"



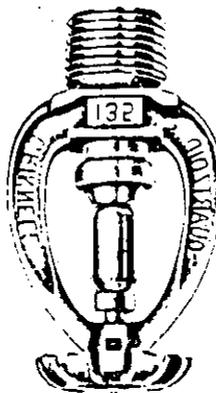
1890 to 1895  
Class "A"  
Type "E"



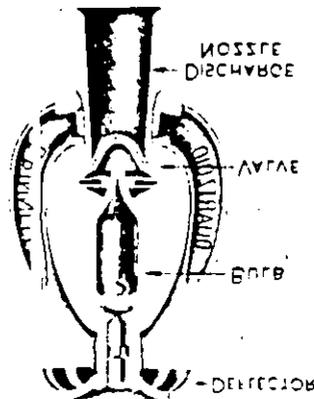
1895 to 1900  
Class "B"  
Type "F"



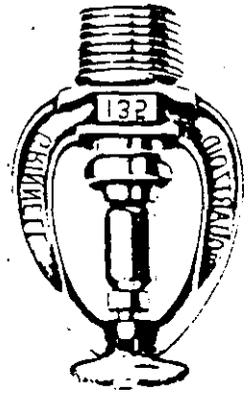
1900 to 1905  
Class "C"  
Type "G"



1905 to 1910  
Class "D"  
Type "H"

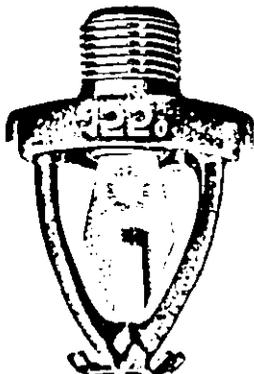


1910 to 1915  
Class "E"  
Type "I"



BULB TYPES

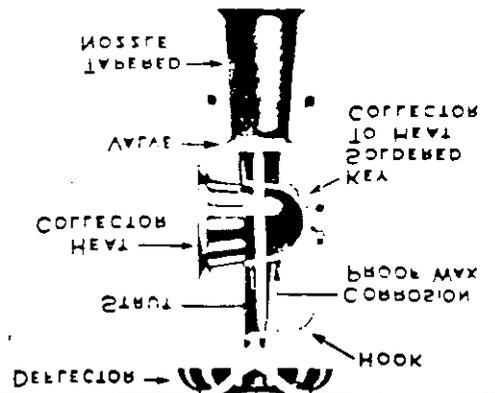
1915 to 1920  
Class "A"  
Type "J"



1920 to 1925  
Class "B"  
Type "K"



1925 to 1930  
Class "C"  
Type "L"



SOLDER TYPES

GRINNETT AUTOMATIC SPRINKLER HEADS • NOW IN SERVICE • PRINCIPAL TYPES

SISTEMAS DE PROTECCION CONTRA INCENDIO

N. F. P. A. INGENIERIA Y EQUIPOS, S. A.

EREMEN 17-104 COL. PORTALES TEL 674-16-18 MEXICO 13. D.



EQUIPO DE SEGURIDAD

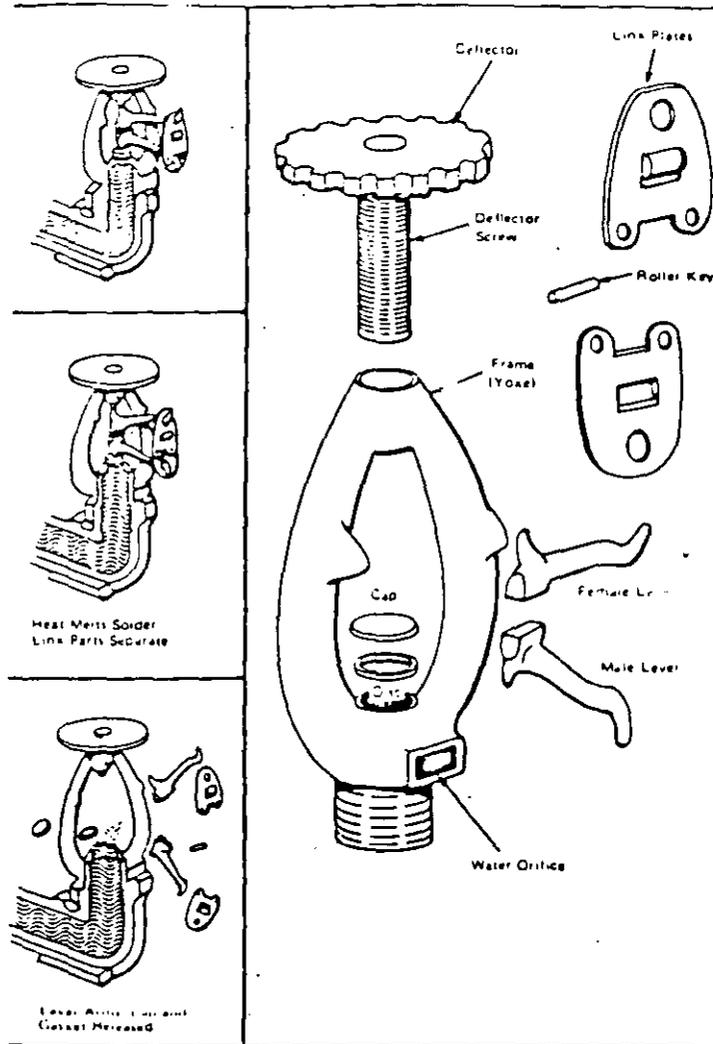
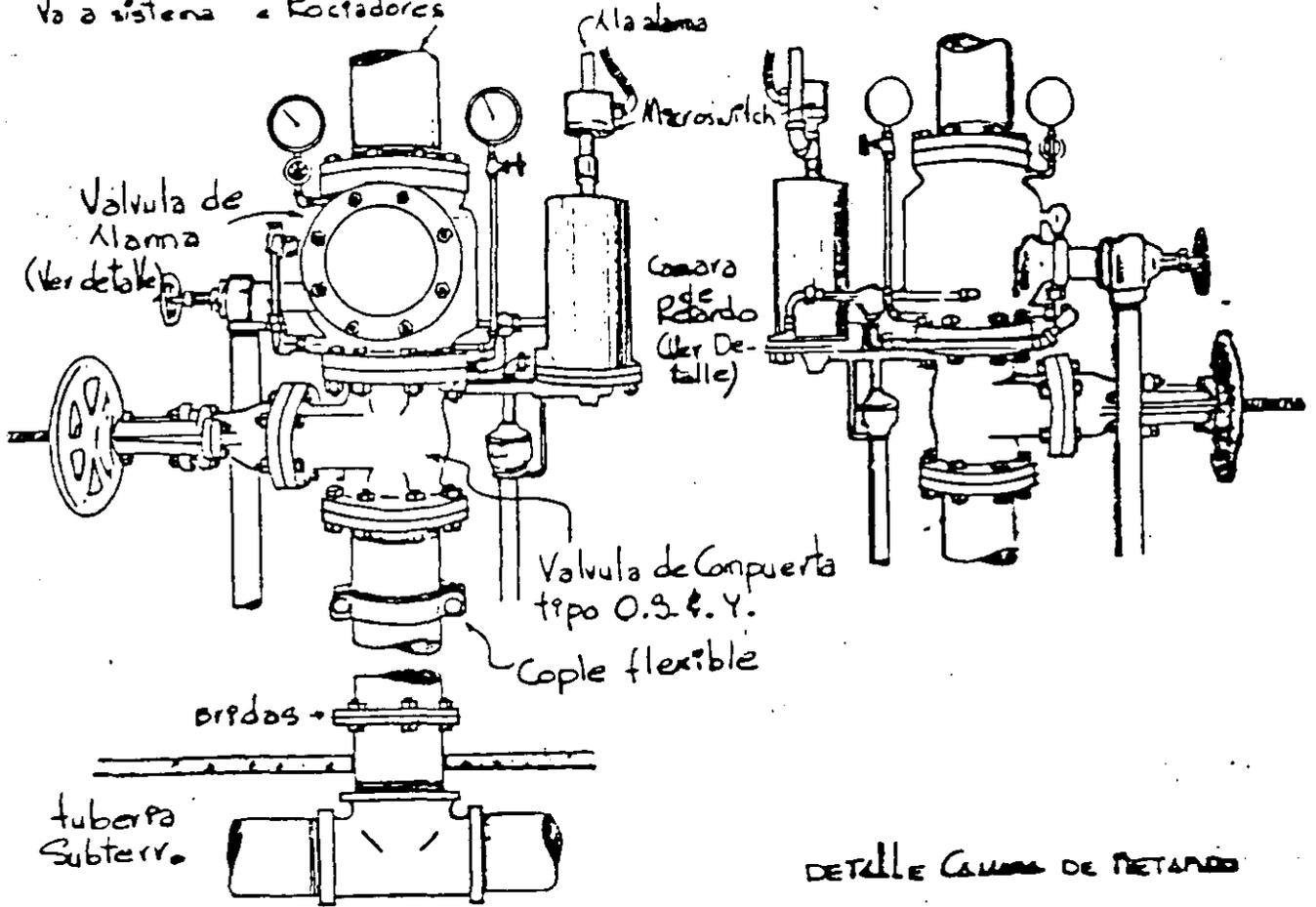


Fig. 6.14. Principal components and operation of an upright sprinkler head of the link and lever design. (Insurance Services Office)



EQUIPO DE SEGURIDAD

Vo a sistema de Rotadores



100

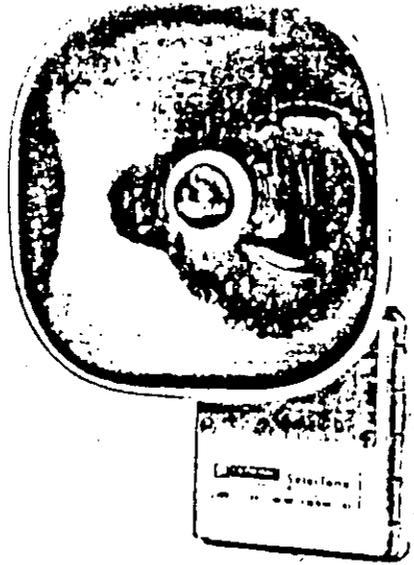
SISTEMAS DE PROTECCION CONTRA INCENDIO

# N. F. P. A. INGENIERIA Y EQUIPOS, S. A.

EREMEN 17-10  
COL. PORTALES  
TEL. 674-16-1  
MEXICO 13, D.F.



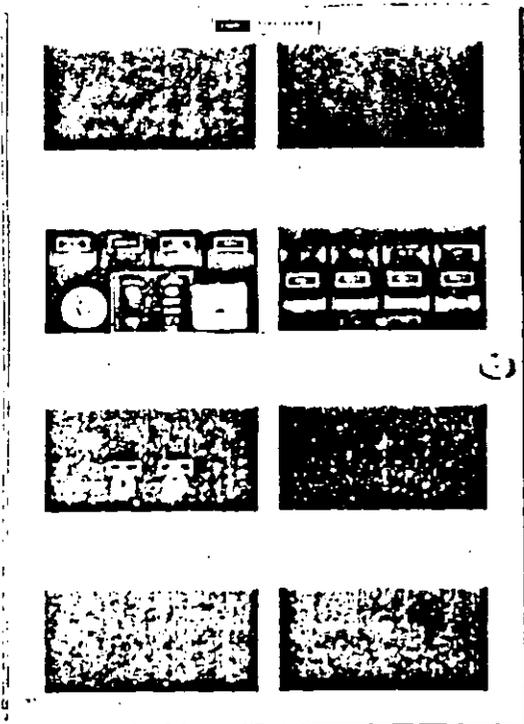
EQUIPO DE SEGURIDAD



Model 300-24VDC  
Model 300GC-24VAC, 120VAC



4274-1 or 4274-11  
SURFACE



4207 Control Panel



4274-2 or 4274-12  
FLUSH

16

39

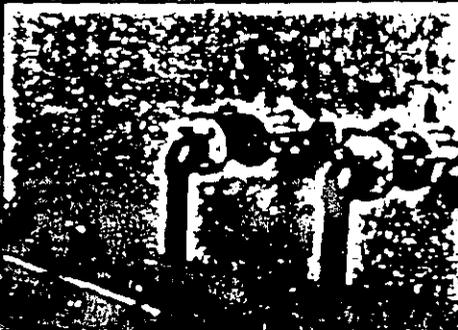
2

# Sistemas de Aplicación



Sistema de dosificación para educitores

Manguera con tubo espumador y succionador



Sistema de inyección subsuperficial



Sistema de rociadores



Cámaras espumadoras Tipo I

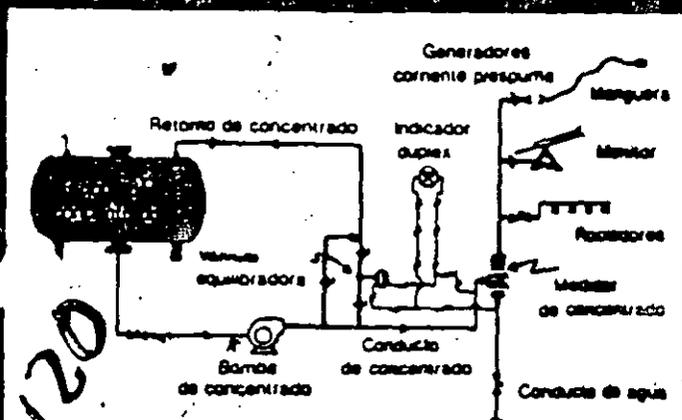


Camión de bombas

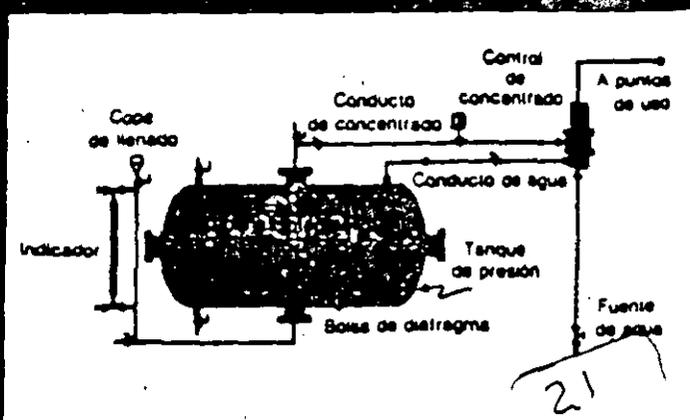


Mangueras con boquillas regulables

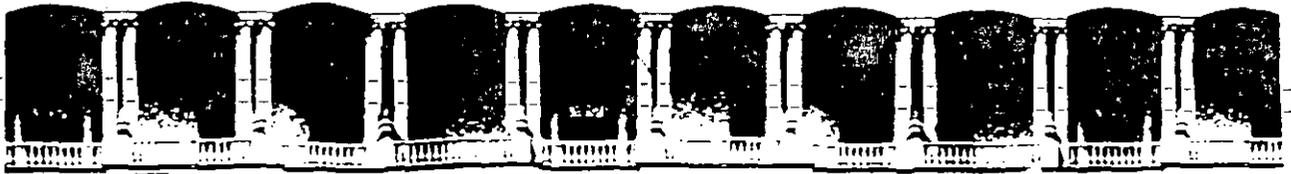
## Sistemas Fijos de Dosificación de Presión Balanceada.



Dosificador de presión balanceada (con bomba de concentrado)



Dosificador de presión balanceada (con bolsa de diafragma)



**FACULTAD DE INGENIERIA U.N.A.M.  
DIVISION DE EDUCACION CONTINUA**

**CURSOS ABIERTOS**

**INGENIERIA EN PREVENCION DE RIESGOS EN  
PLANTAS INDUSTRIALES**

**LA PREVENCION DE PERDIDA Y LOS CENTROS DE INVESTIGACION  
DE SINIESTROS**

**EXPOSITOR: ING. VICTOR MANUEL  
STEWENS DE LEON**

1994

## OBJETIVO: Minimizar el Daño Directo, Pérdida Consecuencial, Pérdidas Humanas

PROTECCION DE INCENDIO (c.i.)	EVALUACION DEL RIESGO	INSPECCION EN EL SITIO DE INCENDIO	SERVICIOS ESPECIALES
Protección c.i. estructural	Descripción de planta	Causas del siniestro	Entrenamiento
Planeación de nuevas construcciones	Peligros mayores	Pruebas comparativas	Pruebas en cuartos de fuego
Organización de la protección c.i.	Minimización de riesgo	Análisis del daño	Solución a problemas
Detectores y extinguidores	Cuellos de botella	Documentación	Asociaciones
Combate c.i. interno y externo	PML	Asesoría durante reconstrucción	Publicaciones

# TELA VERSICHERUNGEN

---

## ASESORIA EN SEGURIDAD

- \* Análisis del riesgo
- \* Propuesta y seguimiento de medidas de prevención

## SERVICIO EN CASO DE DAÑO

- \* Servicio de emergencia 24 horas

## INVESTIGACION DE DAÑO

- \* Pesquisa básica
- \* Investigación individual

## SEGURIDAD PARA EL CLIENTE

## AYUDA RAPIDA EN CASO DE SINIESTRO

## PROGRAMA DE SEGURO A LA MEDIDA

# RELECTRONIC

---

## REPARACION DE EQUIPO DAÑADO

- \* Remoción de corrosión y depósitos causados por los medios de extinción
- \* Eliminación del daño causado por el incendio
- \* Remoción de contaminación de otras fuentes ambientales

## DESARROLLO DE NUEVAS TECNICAS DE REPARACION

# LA EXTENSION DE LA CORRUSION DEPENDE PRINCIPALMENTE DE:

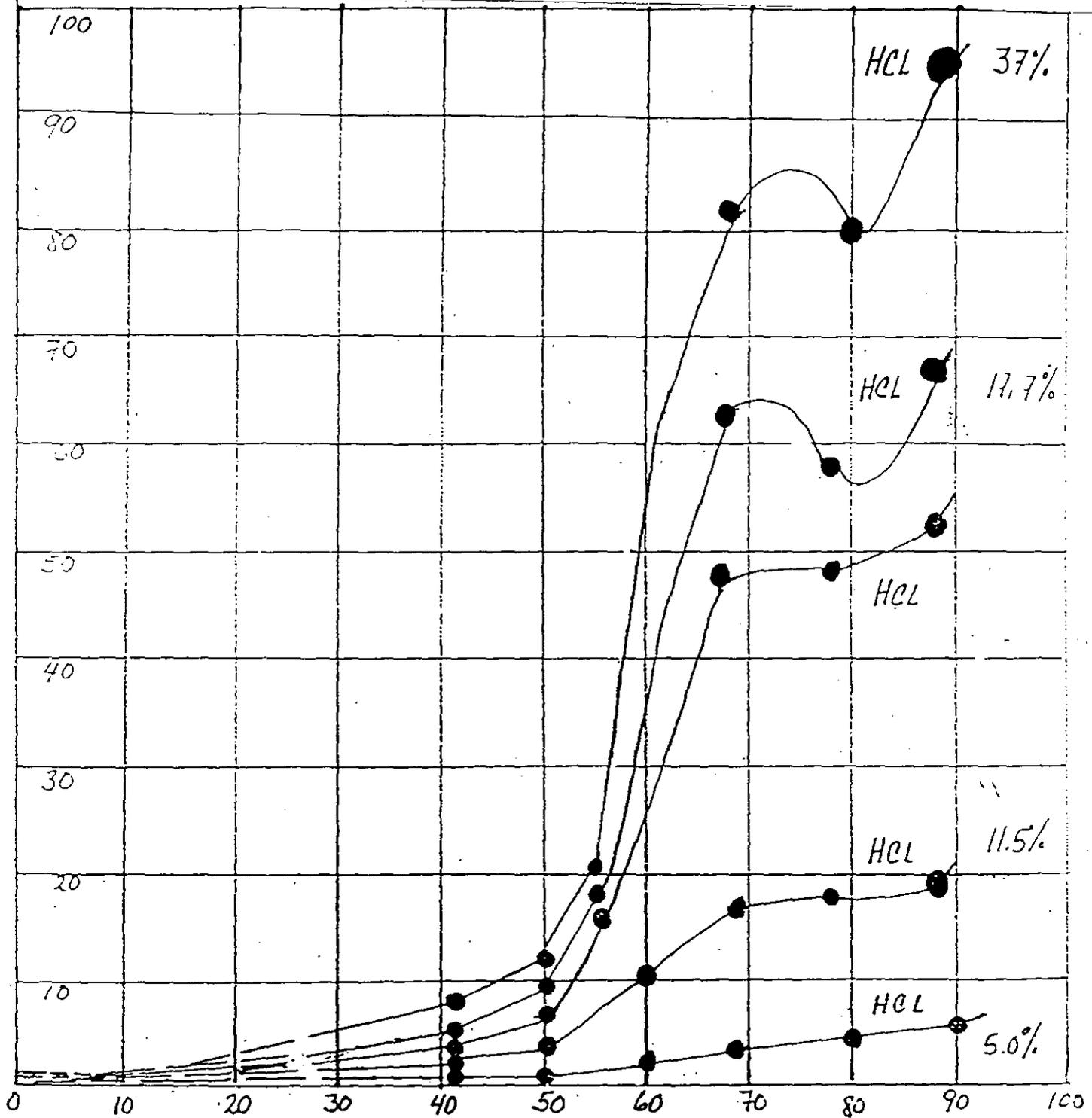
- El tipo y la cantidad de contaminación
- La humedad
- Periodo de contaminación

## DESPUES DE UN INCENDIO

- Contaminación de hollin  
(hollin es un conductor y causa corto circuito)
- Contaminación de acido hidrocioridrico  
(1 kg de PVC quemado deja 0.5 de acido hidrocioridrico)



Corrosión g/m<sup>2</sup>



Humedad en %



Münchener Rück  
Munich Re

## EJEMPLO: Ahorros reparando el equipo electrónico dañado

TIPO DE EQUIPO	CAUSA DEL DAÑO	VRN EN DM	COSTOS DE REPARACION	AHORRO
Computadora de oficina	Incendio	152,000	21,300	86%
Mainframe computer de un banco	Daño en aire acondicionado	11.000000	575,000	95%
Computadora de empresa	Agua	570,000	60,000	89%
Unidad de pantalla	Fuego	12,000	1,600	87%
Equipo médico	Fuego	640,000	26,000	96%
Equipo médico	Agua	62,500	7,250	89%
Instalación telefónica	Fuego	120,000	10,000	92%
Centro de Boliche	Agua	63,000	10,700	83%
Unidad télex	Fuego	16,000	6,000	63%

# INTERRELACION ENTRE DEPARTAMENTO DE INGENIERIA Y CENTRO DE INVESTIGACION

## ANALISIS DE RIESGO

- \* Evaluación
- \* Inspección
- \* Revisión
- \* Chequeos especiales

## ANALISIS DE SINIESTRO

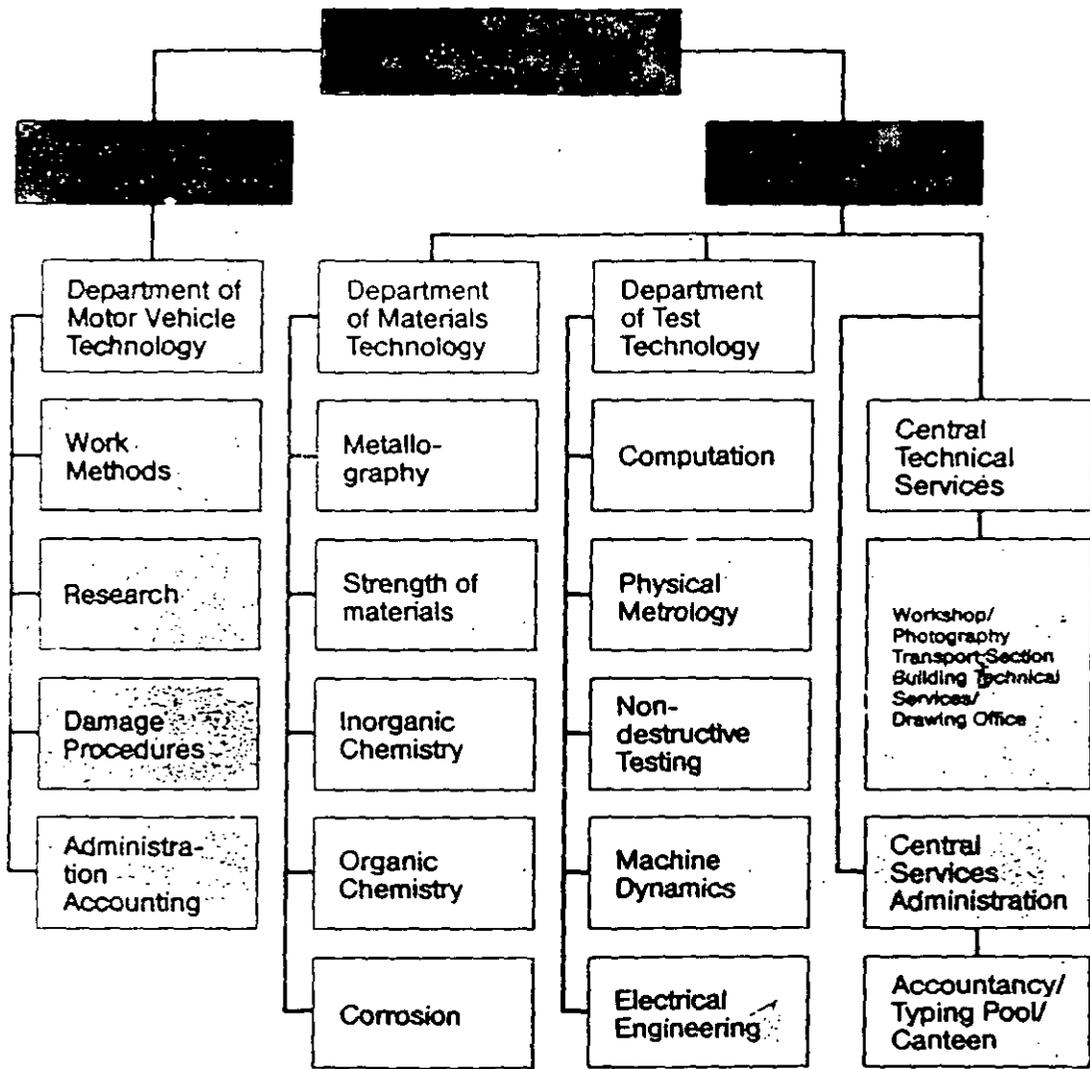
- \* Extensión
- \* Causa
- \* Medidas preventivas
- \* Estadísticas

## CENTRO DE INVESTIGACION

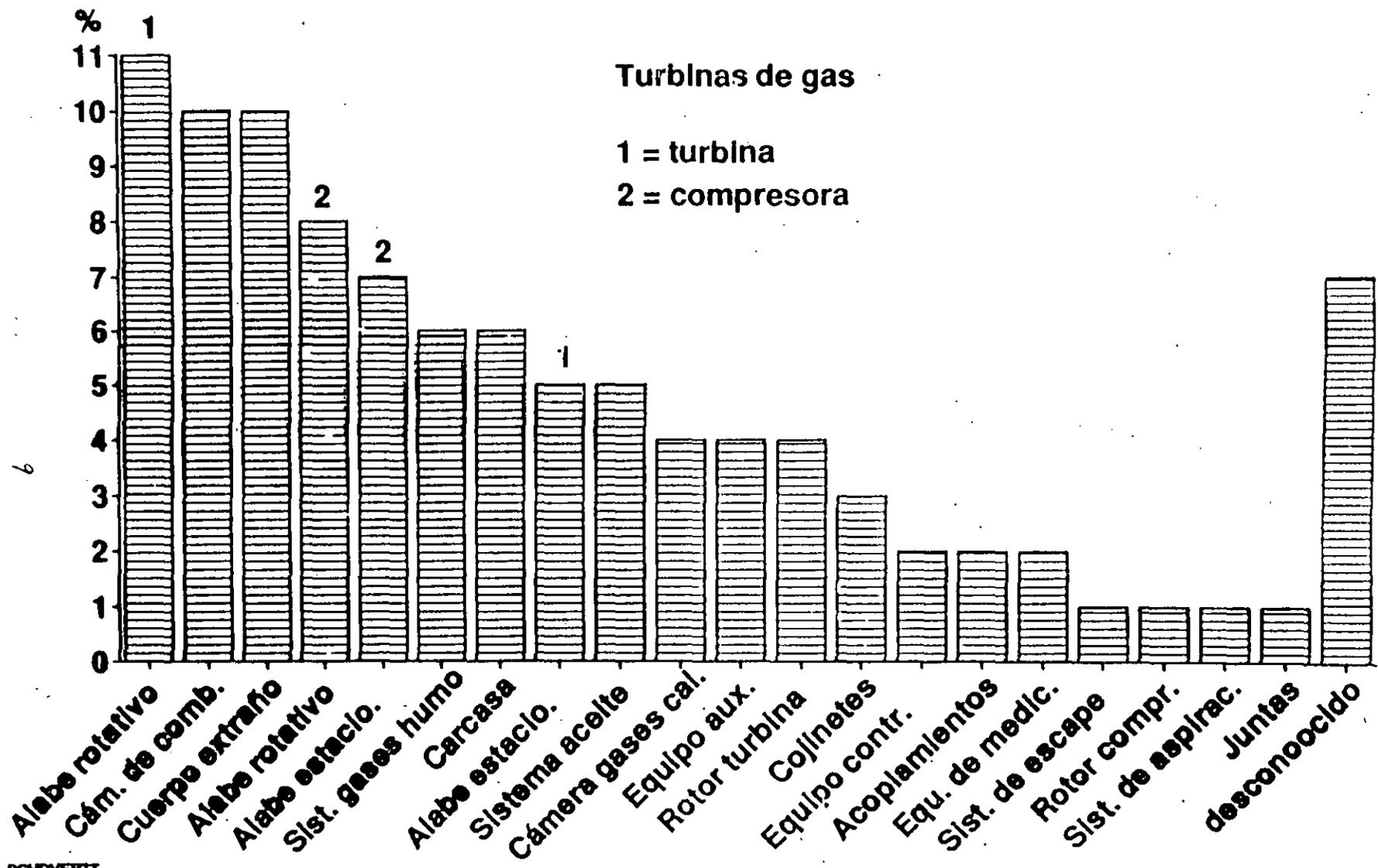
- \* Investigación básica
- \* Pruebas no destructivas

MINIMIZACION DE PERDIDA

PREVENCION DE DAÑO



Organización de los Institutos Técnicos  
en Ismaning



SCHVERTT

**Porcentaje de distribución de la ubicación de los daños**



**Münchener Rück  
Munich Re**

Attendant conditions	Percentage of total number of failures
Unsmooth (rough) running	21.0
Temperature cycle expansion	17.0
Mechanical overload	15.0
Seizure	9.0
Loosening	9.0
Lack of lubrication	6.0
Thermal overload	5.0
Thermal shock	3.0
Water hammer	3.0
Corrosion	2.0
Wear	2.0
Erosion	1.0
Deposits	1.0
Other	6.0

Table 5-2. Summary of attendant conditions at the onset of steam turbine failures

Nature of damage	Percentage of total number of failures
Rubbing (touching)	22.0
Fatigue and creepage fracture	19.0
Damage to bearings	13.0
Thermal stress cracking	8.0
Surface cracks	8.0
Forced rupture	7.0
Mechanical surface damage	6.0
Deformation	6.0
Abrasion	3.0
Shaft distortion	3.0
Other	5.0

Table 5-3. Principle types of damage with steam turbine failures.

Cause of failure	Frequency of occurrence in %	Location of failure	Frequency of occurrence in %
<b>Total product faults</b>	<b>73.5</b>	Rotor/blading	23.0
Planning and design faults	20.5	Bearings	15.0
Erection faults	18.0	Journal bearings	12.0
Manufacturing faults	11.0	Thrust bearings	3.0
Technological shortcomings	9.5	Shaft seals, balancing pistons	14.0
Material faults	8.0	Rotors and wheels	13.0
Repair faults	6.5	Casings, bedplates and bolts	10.0
<b>Total operational faults</b>	<b>20.0</b>	Strainers and valves	7.0
Operating faults	13.0	Governor	4.0
Maintenance errors	7.0	Nozzles and diaphragms	3.0
<b>Total outside effects</b>	<b>6.5</b>	Gearwheels and gearing	3.0
Foreign objects	4.0	Pipework and expansion joints	2.0
Other causes	2.5	Other locations	6.0

Table 5-1. Distribution of faults on steam turbines, according to causes and locations.

Siniestros desglosados según causa y tipo de instalación

Peligro	Tipo de instalación	IEPD	Instalaciones de teletransmisión (p.ej. instalaciones telex)	Instalaciones telefónicas	Equipos eléctricos de medicina
% de los siniestros brutos pagados en total <i>hasta 1980</i>					
Incendio		65	13	9	2
Negligencia		20 - 30	65 - 70	75 - 80	45 - 50
Cortocircuito		10	4	1	50
Agua		1,5	8,5	13	0,5
Impacto de rayo		0,5	2,5	3	-
Robo		-	-	-	0,15
Otros		0,5	7	1	0,35
Indemnización ex gratia		-	-	-	2,0



Siniestros desglosados según causa y tipo de instalación

Peligro	Tipo de instalación	IEPD	Instalaciones de teletransmisión (p.ej. instalaciones tolex)	Instalaciones telefónicas	Equipos eléctricos de medicina
% de los siniestros brutos pagados en total AÑO 1985					
Incendio		7	5	4	4
Negligencia		25	29	58	22
Cortocircuito		24	21	2	32
Agua		5	11	16	7
Impacto de rayo		15	13	16	0
Hurto		4	11	0	0
Otros		16	2	0	3
Indemnizaciones ex gratia		0	0	0	0

13



Münchener Rück  
Munich Re

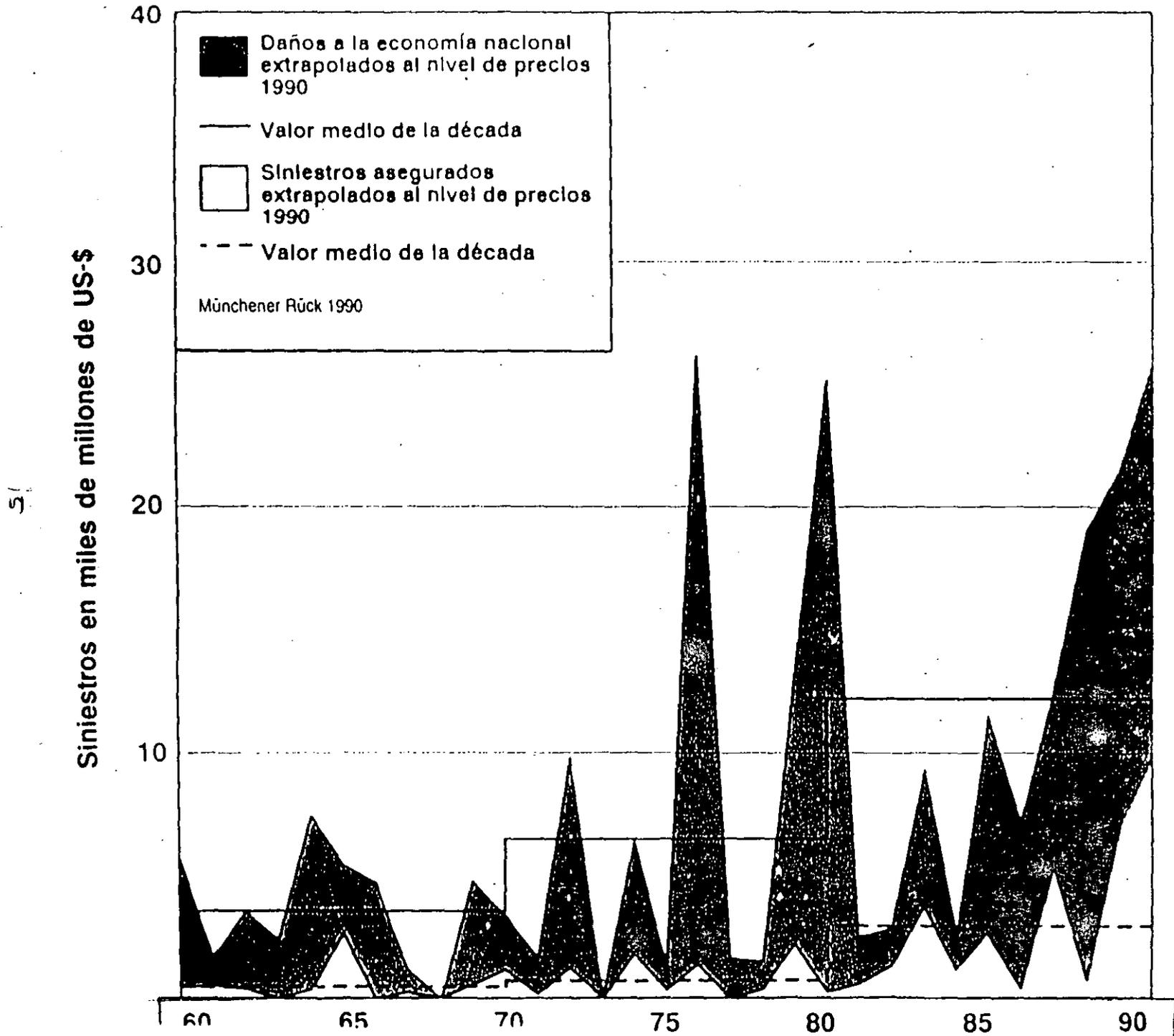
# PREVENCION DE DAÑOS EN RIESGOS INDUSTRIALES

---

## PREVENCION DURANTE LA FASE DE:

- \* Planeación, Diseño
  - equipo probado
  - condiciones ambientales
  - medidas c.i.
  - alrededores del equipo
- \* Fabricación
  - diseño
  - materiales
  - mantenimiento
  - sistemas de monitoreo
- \* Construcción / Montaje
  - vías de acceso
  - almacenaje
  - suministro eléctrico
  - riesgos de la naturaleza
  - robo/hurto
  - protección c.i.
  - operaciones con grúas
  - soldaduras
- \* Pruebas

# Daños por catástrofes de la naturaleza



## EL CRECIMIENTO DE LA IMPORTANCIA DE LOS PELIGROS DE LA NATURALEZA

- \* SENSIBILIZACION DE LA OPINION PUBLICA POR MEDIOS DE COMUNICACION
  
- \* AUMENTO EN LA EXPOSICION DEBIDO AL INCREMENTO DE LA POBLACION Y LA UTILIZACION DE ZONAS ANTES DESHABITADAS
  
- \* LA INFLUENCIA DEL HOMBRE EN CIERTAS CATASTROFES (DESFORESTACION, EMISION DE GASES A LA ATMOSFERA, URBANIZACION DE AREAS EXTENSAS, AUMENTO DE TEMPERATURAS POR COMBUSTION, ILUMINACION, ETC.)
  
- \* EL INCREMENTO DE VALORES EN ZONAS EXPUESTAS



---

EVENTOS CATASTROFICOS PRINCIPALES 1975 - 1990

---

1975 - 1980

TERREMOTO ITALIA

TERREMOTO CHINA

TERREMOTO YUGOESLAVIA

HURACAN "FREDERIC" (EE.UU)

1980 - 1985

TERREMOTO ALGERIA

TERREMOTO ITALIA

HURACAN "ALICIA" (EE.UU)

GRANIZADA MUNICH

TERREMOTO MEXICO

1985 - 1990

TERREMOTO EL SALVADOR

HURACAN INGLATERRA / FRANCIA

HURACAN "GILBERTO" (EL CARIBE) - 1988

TERREMOTO ARMENIA - 1988

HURACAN "HUGO" (EL CARIBE) - 1989

TERREMOTO SAN FRANCISCO - 1989

TEMPORALES DE INVIERNO (EUROPA) - 1990

TERREMOTO IRAN - 1990

TERREMOTO FILIPINAS - 1990



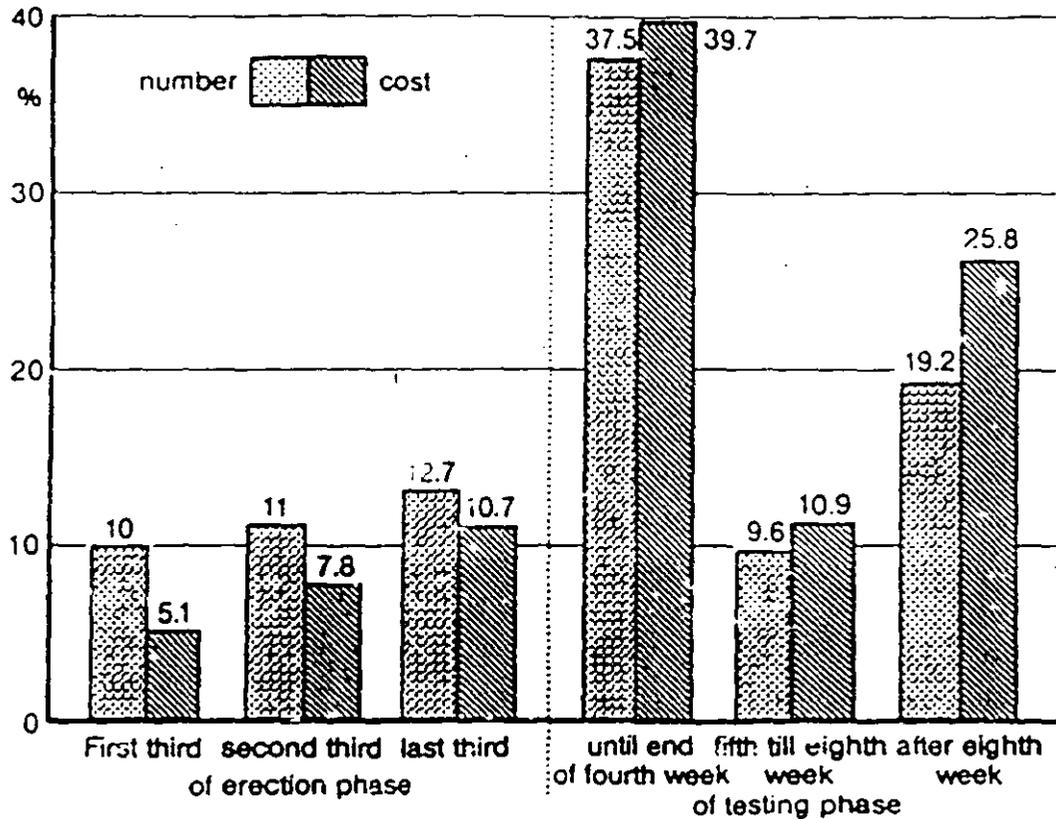


Fig. 1-25. Damage in excess of 50,000 DM distributed over the various building phases and the test period. The graph shows numbers (dotted areas) and costs (hatched areas). The left part of the diagram shows the distribution during the first, second and third phase of erection. The right part shows distribution during the first four weeks, the fifth to eighth week and after the eighth week.

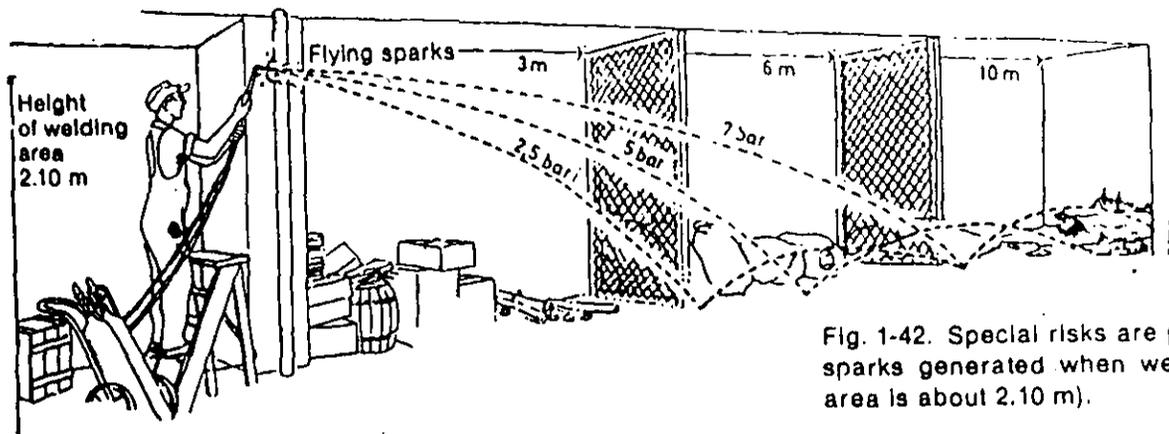
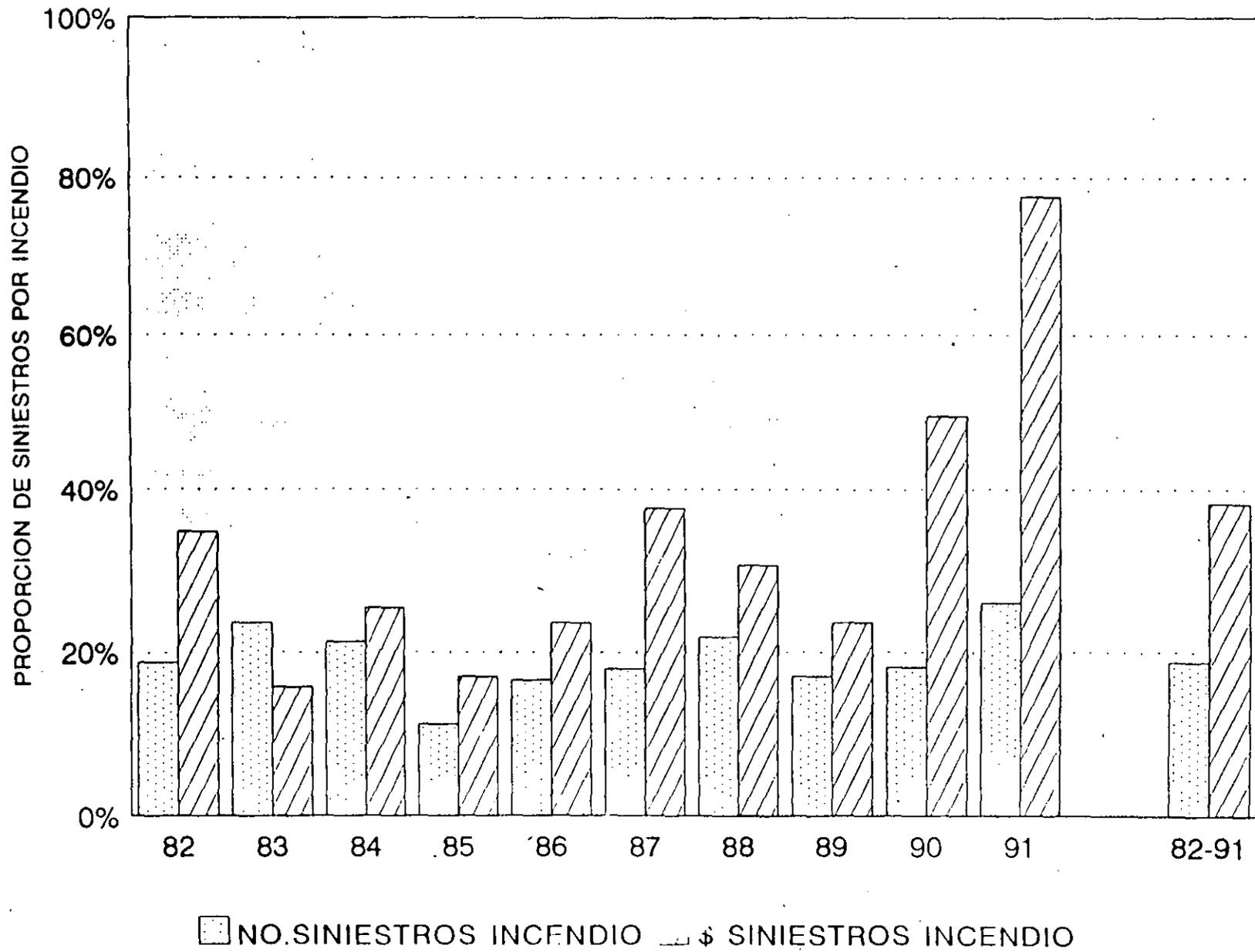


Fig. 1-42. Special risks are posed by naked flames and flying sparks generated when welding (the height of the welding area is about 2.10 m).

# CAR/EAR - EVALUACION DE 1519 SINIESTROS MAYORES

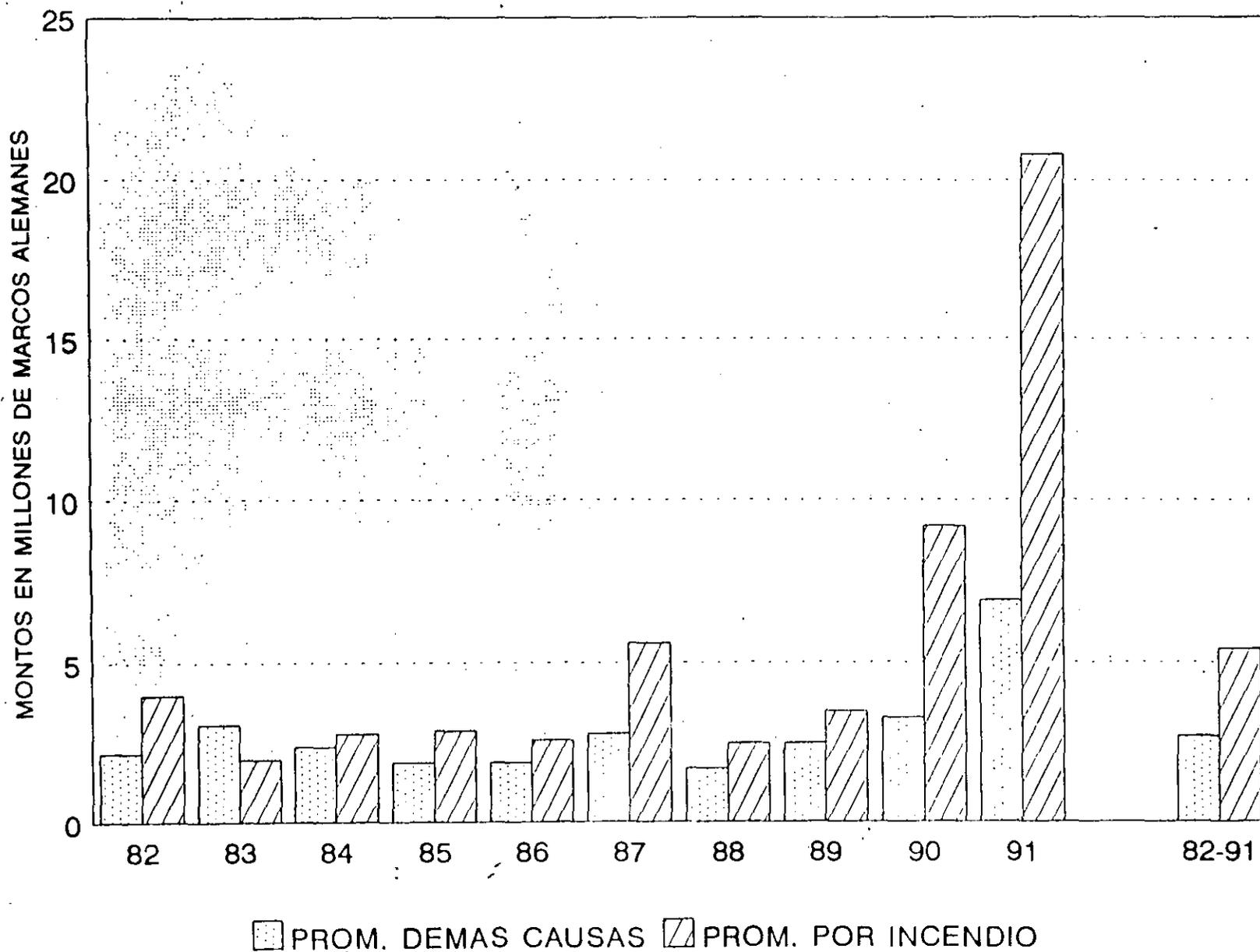
## PROPORCION DE LAS RECLAMACIONES POR INCENDIO PARA EL PERIODO 1982-1991

20



# CAR/EAR - EVALUACION DE 1519 SINIESTROS MAYORES

## MONTOS PROMEDIO DE SINIESTROS PARA EL EL PERIODO 1982-1991



Published by:  
The Building Employers Confederation  
The Loss Prevention Council  
The National Contractors' Group

# Fire Prevention on Construction Sites

*The Joint Code of Practice on the  
Protection from Fire of Construction Sites  
and Buildings Undergoing Renovation*

With the support of:  
The Association of British Insurers  
The Chief and Assistant Chief Fire Officers Association  
The London Fire Brigade

This joint document was stimulated by a wide group of leading clients, developers, contractors, insurers and regulating bodies who lend their support to both its contents and its implementation throughout the industry.

## 1 FOREWORD

- 1.1 Every year there are numerous major fires on construction sites and in buildings undergoing refurbishment. All have serious consequences: people are injured; buildings, including those of historic interest, are destroyed. Plant and equipment is damaged, work is held up and completion dates are not met. The majority of fires can be prevented by taking simple precautions and by adopting safe working practices.
- 1.2 Therefore all parties involved must work together to ensure that:
- (a) adequate detection and prevention measures are incorporated during the contract planning stage; and
  - (b) the work on site is undertaken to the highest standard of fire safety thereby affording the maximum level of protection to the building and its occupants.

## 2 COMPLIANCE WITH THE CODE

- 2.1 Compliance with this Code, which applies to construction sites, including those where demolition, alterations, fitting out, renovations, refurbishment or repair work is being carried out, will minimise the risk of accidental or malicious fires.

NB: Non-compliance with the Code by the Construction Industry, by those who procure construction and by construction industry professionals could result in insurance ceasing to be available or being withdrawn resulting in a possible breach of construction contracts which require the provision of such insurance.

## 3 INTRODUCTION

Proper planning for fire, safety and health must be an integral part of overall preparation and budgeting for the efficient running of construction projects. Clear procedures and standards must be laid down at the start and adequate resources, in terms of time, materials and money, must be committed to the prevention of fires, accidents and ill-health.

## 4 DEFINITIONS USED IN THIS CODE

- 4.1 **Fire Resistance:** the ability of an element of building construction, component or structure to fulfil, for a stated period of time, the stability and fire integrity requirements of BS 476 Parts 20, 21 and 22;
- 4.2 **Refurbishment:** the alteration, renovation or repair of an existing building or structure;
- 4.3 **Temporary Building(s):** temporary accommodation including pre-fabricated cabins, site huts, cargo containers and caravans;
- 4.4 **Fire Detection System:** system comprising components for automatically detecting a fire, initiating an alarm and initiating other action as appropriate. Such systems also incorporate manual fire alarm control points;
- 4.5 **Central Station:** continuously manned remote centre in which information concerning the state of intruder or fire alarm systems is displayed, recorded and passed to the emergency services.

## 5 DESIGN PHASE

- 5.1 **Assessment of the Fire Risk During Design -** The Employer in conjunction with those undertaking the design responsibility, e.g. architect, engineer and contractor, must appoint a Co-ordinator for the design phase whose responsibility it is not only to ensure that fire risk and potential for damage are properly assessed and kept to a minimum during construction, but also that the finished building will comply with all statutory requirements in respect of fire precautions.

## 6 CONSTRUCTION PHASE

- 6.1 The Main Contractor must appoint a Site Fire Safety Co-ordinator who will be responsible for assessing the degree of fire risk and for formulating and regularly up-dating the Site Fire Safety Plan as construction proceeds and must liaise with the Co-ordinator for the design phase. The plan must detail as a minimum:

- (b) general site precautions, fire detection and warning alarms;
- (c) the requirements for a Hot Work Permit regime;
- (d) site accommodation - location, construction and maintenance;
- (e) fire escape and communications (including an effective evacuation plan and procedures for calling the fire brigade);
- (f) fire brigade access, facilities and co-ordination;
- (g) fire drills and training;
- (h) effective security measures to minimise the risk of arson;
- (i) a materials storage and waste control regime.

6.2 The Site Fire Safety Co-ordinator must:

- (a) ensure that all procedures, precautionary measures and safety standards as laid down in the Site Fire Safety Plan are clearly understood and complied with by all those on the project site(s);
- (b) where required by the Site Fire Safety Plan, ensure that a system using Hot Work Permits is established and monitor compliance;
- (c) carry out weekly checks of fire fighting equipment and test all alarm and detection devices installed on site;
- (d) conduct weekly inspections of escape routes, fire brigade access, fire fighting facilities and work areas and monitor the requirements laid down in the Site Fire Safety Plan;
- (e) liaise with the local fire brigade including arranging site inspections and familiarisation tours;
- (f) liaise with site security personnel where they are employed;
- (g) maintain a written record of all checks, inspections, tests, fire patrols and fire drill procedures;
- (h) regularly monitor and check the detailed arrangements and actual procedures for calling the fire brigade;
- (i) during an alarm, execute those duties required for the safe evacuation of the site, and ensure that all staff and visitors report to the assembly points;
- (j) promote "a fire safe working environment" at all times.

6.3 Large Projects: (where specified by the Insurer(s) in the policy).

- (a) On large projects, the Site Fire Safety Co-ordinator should appoint, where appropriate, a fire marshal(s) and deputy fire marshal(s) to assist in the implementation of the Site Fire Safety Plan.
- (b) Where appropriate, the fire marshal(s) should be full time but otherwise preferably combining this duty with health and safety responsibilities. However, where circumstances dictate a part-time role, it is essential that the fire marshal(s) are afforded sufficient time to execute their fire safety duties. They should be adequately trained in fire safety matters and have sufficient status and authority for the effective execution of their duties and responsibilities.
- (c) Liaison with the emergency services is essential. In particular the fire brigade must be provided with site plans detailing:
  - fire brigade access, fire fighting shafts, fire lifts and temporary hoist facilities;
  - dedicated emergency escape routes and staircases;
  - positions of dry riser inlets and wet risers;
  - fire points;
  - Temporary Building(s) and stores within buildings;
  - hazardous items, e.g. flammable liquids, gas cylinders, gas mains, electrical risers, temporary holes in floor slabs etc.

## 7 EMERGENCY PROCEDURES

- 7.1 On all sites a means of warning of fire must be established. Handbells, whistles, klaxons or manually operated sounders may be practical so long as they are clearly audible above background noises in all areas and can be readily identified as being a fire alarm.
- 7.2 Written Emergency Procedures must be displayed in prominent locations and given to all employees on site. A good example of a set of fire orders is shown on page 4.

## SPECIMEN FIRE ORDERS

### ACTION IN THE EVENT OF FIRE

#### 1. Raise the alarm

Break the glass of the nearest call point  
Dial extension 222  
OR  
Shout FIRE, FIRE

#### 2. Call the fire brigade

Dial 9-999 and tell the operator that the fire brigade is required at the construction site at the junction of High Street and London Road, with access from London Road.

Special arrangements at night

Telephone using the night line in the Security Office.

#### 3. On hearing the site fire alarm

- All personnel to leave the site and assemble in the council car park.
- Foreman to take charge of teams and report to the Clerk of Works.
- Do not stop to collect personal belongings.
- Turn off generators, compressors and other powered equipment.
- Turn off all heat producing equipment and shut cylinder valves.
- Attack fire with the equipment provided if it is safe to do so.
- Obey instructions from the Site Fire Safety Co-ordinator and fire marshal(s) or supervisory staff.
- Do not re-enter site until told it is safe.

- 7.4 Identified personnel, e.g. security guards, must be briefed to unlock gates, doors etc., in the event of an alarm.
- 7.5 Clear signs must be installed and maintained in prominent positions indicating the locations of fire access routes, escape routes and positions of dry riser inlets and fire extinguishers.

## 8 FIRE PROTECTION

- 8.1 Construction works should be designed, planned and sequenced to achieve the early installation and operation of:
- (a) permanent fire escape stairs, including compartment walls;
  - (b) fire compartments within the building under construction, including the installation of fire doors, and the completion of fire stopping with special attention given to lift shafts, service ducts and voids which offer a passageway to heat and smoke;
  - (c) fire protective materials to structural steelwork;
  - (d) planned fire fighting shafts duly commissioned and maintained;
  - (e) lightning conductors;
  - (f) automatic Fire Detection Systems where planned;
  - (g) automatic sprinkler and other fixed fire fighting installations where planned.
- 8.2 Adequate water supplies for fire fighting must be available. Rising and temporary mains must be provided where planned. It may be necessary to use temporary caps to seal the riser as the building increases in height.

## 9 PORTABLE FIRE EXTINGUISHERS

- 9.1 Personnel must be trained in the use of portable fire fighting equipment.
- 9.2 Adequate numbers of suitable types of portable extinguishers must be available throughout the site.
- 9.3 Extinguishers must be located in conspicuous positions near exits on each floor. In the open they should be situated in red painted boxes raised 500 (five hundred) mm above ground level with a sign "FIRE POINT" at a height readily seen above intervening huts or storage.
- 9.4 As work progresses the adequacy of portable fire fighting equipment must be reviewed.
- 9.5 To protect distribution panels and items of electrical equipment, appropriate extinguishers (such as those containing carbon dioxide) must be provided close to the equipment concerned.
- 9.6 All mechanically-propelled site plant should carry an appropriate fire extinguisher.
- 9.7 On particularly large or costly items of equipment or plant, the installation of Automatic Fire Detection and extinguishing systems should be considered.
- 9.8 Extinguishers, hydrants and other fire protection equipment must be maintained and regularly inspected to a schedule established by the Site Fire Safety Co-ordinator.

## 10 SITE SECURITY AGAINST ARSON

- 10.1 The most effective method of deterring trespassers as well as preventing malicious fires is to erect a hoarding or fence around the perimeter of the whole site.
- 10.2 Where such a hoarding or fence is impracticable, building(s), flammable liquid stores, liquefied petroleum gas cylinder storage and combustible material stores must be fenced or otherwise suitably protected.
- 10.3 Illumination of the site is an additional deterrent to unauthorised access and is recommended.
- 10.4 On high risk and expensive projects the use of CCTV cameras is an option that should be seriously considered.
- 10.5 At the end of each working day a fire check must be undertaken, particularly in areas where hot work has been undertaken. Where 24 hour security is provided, fire checks should be undertaken throughout the night, during holiday periods and at weekends.

## 11 TEMPORARY BUILDING(S)

- 11.1 Where required by the Fire Certificates (Special Premises) Regulations 1976, the Contractor must ensure that application for a fire certificate for site offices is made to the Health and Safety Executive's area office.
- 11.2 Temporary Building(s) should be separated from the building under construction or refurbishment and other permanent buildings to provide a reasonable fire break, which should preferably be at least 10 (ten) metres.
- 11.3 Where the fire break is less than 6 (six) metres, Temporary Building(s) must be constructed with materials that do not significantly contribute to the growth of a fire or the propagation of smoke and/or corrosive fumes. They should meet the following criteria:
  - (a) Class 1 surface spread of flame performance in BS 476 Part 7 to all internal wall and ceiling surfaces and to external surfaces of walls. External surface of roof to meet Class AA in BS 476 Part 3;
  - (b) walls and roof to achieve 30 (thirty) minutes Fire Resistance (integrity and insulation) to BS 476 Parts 20 and 22; roof to be tested from below;
  - (c) doors and windows to achieve 30 (thirty) minutes Fire Resistance (integrity) to BS 476 Parts 20 and 22;
  - (d) where Temporary Building(s) are vertically stacked, the roof/floor assembly, and members supporting it should achieve at least 30 (thirty) minutes Fire Resistance (integrity, insulation and load-bearing capacity) to BS 476 Parts 20 and 21 and comply with Building Regulation requirements;
  - (e) furthermore, such Temporary Building(s) must be designed and constructed in such a way whereby the above fire characteristics can be demonstrated during a full-scale, real fire test of the overall assembly.
- 11.4 It is often necessary to erect Temporary Buildings within the building under construction or refurbishment when space is severely restricted. In such instances the Temporary Building(s) must meet

locations which provide ease of access for the fire brigade and easy evacuation for personnel. In this respect locating Temporary Building(s) within basements or on upper floors, i.e. at a height in excess of 7.5 (seven and a half) metres from site access level, should be avoided. Where this is not practical other suitable precautionary measures must be adopted after consultation with the fire brigade. These measures must be maintained during the course of construction and until a time when the Temporary Building(s) can be relocated within the lower floors.

11.5 Temporary Building(s):

- located inside the building under construction/Refurbishment or inside another permanent building;
- OR
- within 6 (six) metres of such building(s)

must be fitted with Fire Detection Systems. In the case of Large Projects (as referred to in paragraph 6.3), the Fire Detection System must be linked to a Central Station unless there is 24 hour site security.

- 11.6 Where floors of Temporary Building(s) are raised above ground level, the space beneath must be enclosed to prevent accumulation of rubbish, whilst still allowing under-floor ventilation. No combustible materials should be stored under any Temporary Building(s).
- 11.7 Heaters for use in Temporary Building(s) must be fixed, preferably above floor level, fitted with securely fixed metal guards and maintained in a sound condition.
- 11.8 Carelessly drying clothes causes fires. Coat stands and drying racks must be firmly positioned at a safe distance from heaters, which should be thermostatically controlled and have enclosed elements.
- 11.9 A "no smoking" policy must be established in areas where fire hazards exist, e.g. carpenters' workshops, refuse areas and storage areas containing combustible materials, flammable liquids, gas cylinders, foam plastics, fibreboard or timber. "NO SMOKING" notices must be displayed.
- 11.10 All heaters and cooking appliances must be properly installed and adequate ventilation provided. Electrical or gas cookers are preferable to gas rings for cooking.
- 11.11 In Temporary Building(s) and areas where flammable liquids and gases are stored, the installation of automatic Fire Detection Systems and intruder alarms is strongly encouraged.
- 11.12 Automatic Fire Detection Systems must be installed in Temporary Building(s) used for cooking. Consideration should be given to the installation of automatic sprinkler systems and intruder alarms.
- 11.13 Temporary Building(s) should not contain more than the minimum of furniture and fittings made from synthetic materials.

## 12 SITE STORAGE OF FLAMMABLE LIQUID AND LPG

- 12.1 Containers of highly flammable liquids and LPG cylinders should preferably be stored in open compounds which are securely fenced and shaded from the sun. Stores containing highly flammable liquids must be surrounded by a bund sufficient to contain the maximum contents of the largest drum stored, plus 10 (ten) per cent, and must not be allowed to fill with water or waste material.
- 12.2 Where it is necessary to store flammable liquids and gases in circumstances other than as in paragraph 12.1 the quantity so stored must be kept below 50 (fifty) litres or half a day's supply, whichever is the lesser. The containers must be kept in a store, cupboard or bin which is of fire resistant construction.
- 12.3 Ideally, storage areas should be sited at least 10 (ten) metres from permanent and Temporary buildings but containers must not be stored within 4 (four) metres of any building or boundary fence unless the boundary is a wall with at least 30 (thirty) minutes Fire Resistance. In the latter case, containers and drums should be at least 1 (one) metre below the top of the wall.
- 12.4 Products which could add to the intensity of a fire, such as oxygen, or to the toxic hazard in the event of fire, e.g. chlorine, must not be stored in the same compound as flammable liquids and LPG.
- 12.5 Appropriately worded warning signs, e.g. "HIGHLY FLAMMABLE LIQUIDS", "NO SMOKING" and "NO NAKED LIGHTS" must be boldly displayed at the entrances to stores.
- 12.6 The floors of flammable liquid and LPG cylinder stores should be paved or compacted level with a suitable hard standing provided for the delivery and dispatch of cylinders. The area must be kept clear of all flammable materials, weeds and rubbish.
- 12.7 Any electrical fittings therein, e.g. lights and switches, must be intrinsically safe. 27

- 12.8 The provision of automatic flammable gas detection equipment should be considered for enclosed storage locations.
- 12.9 Adequate numbers of extinguishers appropriate to the hazard should be sited at storage area entrances.

### 13 ELECTRICITY AND GAS SUPPLIES

- 13.1 Electrical supply installations, both temporary and permanent, must be installed in accordance with The Institution of Electrical Engineers' Regulations for Electrical Installations (the IEE Wiring Regulations) and the Electricity at Work Regulations 1989.
- 13.2 All electrical work should be undertaken by a competent electrician.
- 13.3 Installations (especially of a temporary nature) must be inspected regularly and tested at intervals not greater than every three months. The results must be recorded in a register kept for the purpose.
- 13.4 Where possible, main switches, other than those controlling security lights, should be turned off when work ceases and all equipment unplugged when not in use.
- 13.5 All gas supplies must be installed by a Council of Registered Gas Installers (CORGI) registered gas fitter. The Contractor must check that those carrying out the work are so registered.
- 13.6 Gas supply to appliances should be by fixed piping or armoured flexible tubing. Gas cylinders should be located outside buildings, secured and protected from unauthorised interference. Gas appliances should be fitted with control taps.  
NB: if the only control is on a cylinder situated outside a building, there can be a dangerous build-up of gas during the time-lapse between turning on and ignition.
- 13.7 LPG connected to an appliance by a flexible link should only be installed by a competent person.

### 14 HOT WORK

- 14.1 A "permit-to-work" system must be adopted where required by the Site Fire Safety Plan.
- 14.2 Before starting hot work, the area must be cleared of all loose combustible material and, if work is to take place on one side of a wall or partition, the opposite side must be examined to ensure no combustible material will be ignited by conducted heat.
- 14.3 Suitable extinguishers of appropriate type must be at hand with a careful watch being maintained for fire breaking out whilst work is in progress.
- 14.4 Exposed wooden flooring and other items of combustible material which cannot be removed as in 14.2 must be covered with sand or other non-combustible material.
- 14.5 When welding, cutting or grinding, the work area must be suitably screened using non-combustible material.
- 14.6 Gas cylinders must be secured in a vertical position and fitted with a regulator and flashback arrester.
- 14.7 "Tar" boilers, lead heaters and similar equipment should only be taken onto roofs in exceptional circumstances, when a non-combustible heat insulating base must be provided to prevent heat igniting the roof. Such equipment must always be supervised by an experienced operative and be sited where spilled material can easily be controlled. Gas cylinders must be at least 3 (three) metres from the burner and at least one appropriate extinguisher must be to hand.
- 14.8 The area of any hot work must be thoroughly examined one hour after the work has finished.

### 15 WASTE MATERIALS

- 15.1 Good housekeeping is essential on all sites. Waste material, if allowed to accumulate, provides an excellent starting point for fire. Therefore all waste, packing materials, wood, shavings and oily rags must be regularly removed. Special attention should be paid to corners, bases of shafts and other out-of-the-way places.
- 15.2 Unwanted materials from the more open areas of a site must also be collected at regular intervals.
- 15.3 Separate metal bins, with close-fitting metal lids, must be provided for oily rags and other combustible waste.
- 15.4 All collected waste materials awaiting disposal must be kept in an area away from Temporary Building(s), stores or equipment.
- 15.5 All dry vegetation must be cleared regularly.
- 15.6 D. which must not be burned on site

## 16 PLANT

- 16.1 All internal combustion engines of contractors' powered equipment should be positioned in the open air or in a well ventilated non-combustible enclosure. They should be separated from working areas and other buildings and sited so that exhaust pipes and exhaust gases are kept clear of combustible materials.
- 16.2 Fuel tanks must not be filled whilst engines are running.
- 16.3 Compressors should be housed singly away from other plant and in separate enclosure(s).
- 16.4 Plant and equipment must be protected against accidental impact.
- 16.5 Air intakes must be situated so that the air is cool, uncontaminated and free from flammable gases or vapours.
- 16.6 Where appropriate, sand trays should be provided to absorb drips of fuel or lubricant.

### ACKNOWLEDGEMENTS

The Working Party which drafted this document did so from a number of sources and expresses its appreciation to the following:

The Building Employers Confederation for material from their Construction Safety Manual

London Fire Brigade for material drawn from their Construction Site Fire Safety Manual

The Loss Prevention Council for the draft recommendations for the prevention of fire on construction sites

Stanhope Properties for material from their Construction Fire Safety Manual.

Fisec Consultants for their specialist technical assistance.

Material was also drawn from a number of other sources which are gratefully acknowledged

### FURTHER COPIES AVAILABLE FROM:

#### Publications Department

Building Employers Confederation, Federation House,  
2309 Coventry Road, Sheldon, Birmingham B26 3PL

Telephone: 021 742 0824

#### Publications Department

The Loss Prevention Council, 140 Aldersgate Street,  
London EC1A 4HY

Telephone: 071 606 3757



**FACULTAD DE INGENIERIA U.N.A.M.  
DIVISION DE EDUCACION CONTINUA**

CURSOS -ABIERTOS

INGENIERIA EN PREVENCION DE RIESGOS EN PLANTAS INDUSTRIALES

ESTADISTICAS DE SINIESTROS EN EQUIPO A PRESION.

ING. ILDEFONSO TINOCO SOLORIO.



**FACULTAD DE INGENIERIA U.N.A.M.  
DIVISION DE EDUCACION CONTINUA**

**CURSOS ABIERTOS**

**INGENIERIA EN PREVENCION DE RIESGOS EN PLANTAS INDUSTRIALES**

**LA INGENIERIA EN PREVENCION DE RIESGOS Y LOS SISTEMAS  
HIDRAULICOS DE PROTECCION CONTRA INCENDIO**

**ING. ALEJANDRO CONTRERAS**

**FEBRERO DE 1994**

Palacio de Minería Calle de Tacuba 5 Primer piso Deleg. Cuauhtemoc 06000 México, D.F. APDO. Postal M-2285  
Telefonos: 512-8955 512-5121 521-7335 521-1987 Fax 510-0573 521-4020 AL 26

# 1991 INCIDENT REPORT

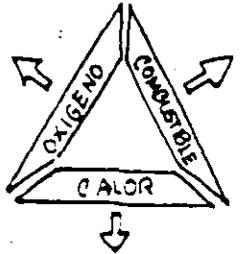
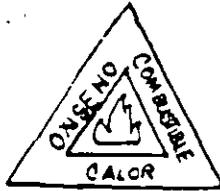
INITIAL PART FAILURE	CAUSES							TYPE OF FAILURES							NUMBERS			
	Low Water Cutoff	Faulty Design, Fabrication or Installation	Corrosion or Erosion	Operator Error or Poor Maintenance	Burner Failure	Pressure Control Failure	Other	Burned or Overheated	Collapsed Inward	Combination Explosion	Cracked	Torn Assureds (rupture)	Leakage	Other	Accidents	Injuries	Deaths	
<b>POWER BOILERS</b>																		
Tube	38	12	54	27	1	2	47	23	0	1	46	33	55	23	181	0	0	
Shell	4	3	9	4	0	0	9	3	1	0	11	2	9	3	29	0	0	
Drum	1	1	1	0	0	0	1	2	0	0	2	0	0	0	4	1	0	
Furnace	10	4	6	13	6	0	24	6	5	20	17	5	6	4	63	6	0	
Tube Sheet	8	2	2	6	0	0	60	2	1	0	68	2	2	3	78	0	0	
Header	1	0	0	0	0	0	2	0	0	0	2	0	1	0	3	0	0	
Piping	0	1	1	3	0	0	15	1	0	0	2	3	7	7	20	2	1	
Safety Valves	0	1	7	0	0	0	4	0	0	0	0	0	0	12	12	0	0	
Miscellaneous	113	2	2	12	1	0	59	117	0	0	1	2	2	67	189	1	0	
														Subtotals		579	10	1
<b>STEAM AND HOT WATER, STEEL HEATING BOILERS, AND FIRED HOT WATER STORAGE TANKS</b>																		
Tube	100	6	60	12	7	0	36	52	2	3	71	15	42	36	221	1		
Shell	6	4	51	11	1	0	8	5	0	0	35	4	34	3	81	0	0	
Drum	0	0	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	0	2	0	0	
Furnace	6	0	2	9	14	4	46	8	6	47	7	3	5	5	81	9	0	
Tube Sheet	13	3	14	6	2	0	6	4	1	0	33	1	5	0	44	0	0	
Header	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	1	0	0	
Piping	1	1	7	1	1	0	12	0	0	0	4	0	5	14	23	0	0	
Safety Valves	0	29	1	0	0	0	14	0	0	0	0	0	21	23	44	0	0	
Miscellaneous	175	8	3	21	2	0	111	167	1	1	1	2	4	144	320	0	0	
														Subtotals		817	10	0
<b>CAST IRON BOILERS</b>																		
Sections	165	33	58	91	6	3	320	28	10	3	503	8	85	39	676	0	0	
Tie Rods	0	2	0	0	0	0	0	0	0	0	2	0	0	0	2	0	0	
Burners	52	0	1	2	242	3	15	56	1	2	0	0	0	256	315	0	0	
Piping	2	0	9	0	0	0	65	0	0	0	2	2	6	66	76	0	0	
Safety Valves	0	122	0	39	0	0	9	0	0	0	0	1	61	108	170	0	0	
Miscellaneous	375	5	9	33	3	0	158	358	1	1	3	0	9	211	583	0	0	
														Subtotals		1822	0	0
<b>PRESSURE VESSELS</b>																		
Shell	0	7	78	69	1	7	38	4	6	1	108	18	34	29	200	9	3	
Head	0	1	7	4	0	0	11	0	2	0	3	5	4	9	23	0	1	
Attachments	0	6	12	2	0	0	6	1	0	0	7	1	12	5	26	0	0	
Piping	0	2	23	3	0	1	63	0	0	0	18	22	48	4	92	0	1	
Safety Valves	0	122	0	6	0	0	17	0	0	0	0	0	41	104	145	0	0	
Miscellaneous	3	2	13	22	1	1	160	1	0	0	0	0	27	137	202	0	0	
														Subtotals		688	9	
														<b>Totals</b>		<b>3906</b>	<b>29</b>	

This report was compiled from data submitted by National Board jurisdictional authorities and authorized inspection (insurance) agencies as of March 1, 1992. It also includes material submitted from several insurance companies that insure boilers but do not provide inspection services.

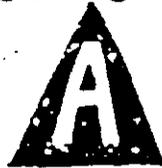
Please note when studying this compilation, that an incident may have more than a single cause, that single or multiple causes may produce single or multiple types of failures, and that a single incident may affect more than one part of a vessel. So, the total number of causes and/or types of failures will not necessarily reflect the total number of incidents.

# TRIANGULO DEL FUEGO.

PARA EXTINGUIR UN INCENDIO SE NECESITA ELIMINAR EL COMBUSTIBLE, ELIMINAR EL OXIGENO O REDUCIR EL CALOR.



## CLASES DE INCENDIO



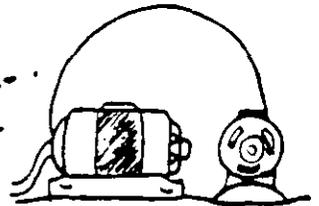
MADERA,  
PAPEL,  
TELÁ, ETC...



LÍQUIDOS Y GÁSES,  
GRASAS,  
ACEITES Y  
OTRAS



EQUIPOS ELECTRICOS ENER-  
GIZADOS.



METALES COM-  
BUSTIBLES  
(MAGNESIO, TITÁ-  
NIO, ETC) NO SON  
MUY USUALES



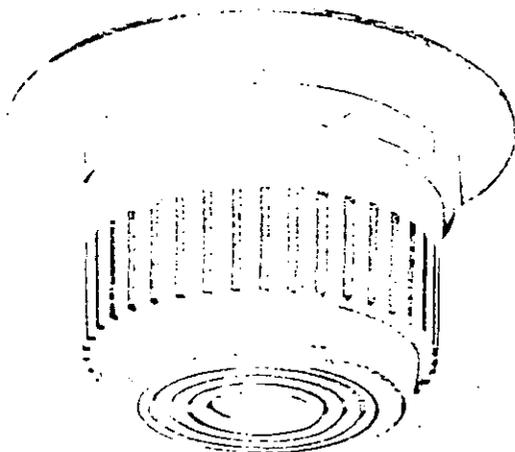


SECRETARÍA DE  
SEGURIDAD



10000 Series 2 Wire  
Systems Detectors

10000 Series 2 Wire Systems Detectors



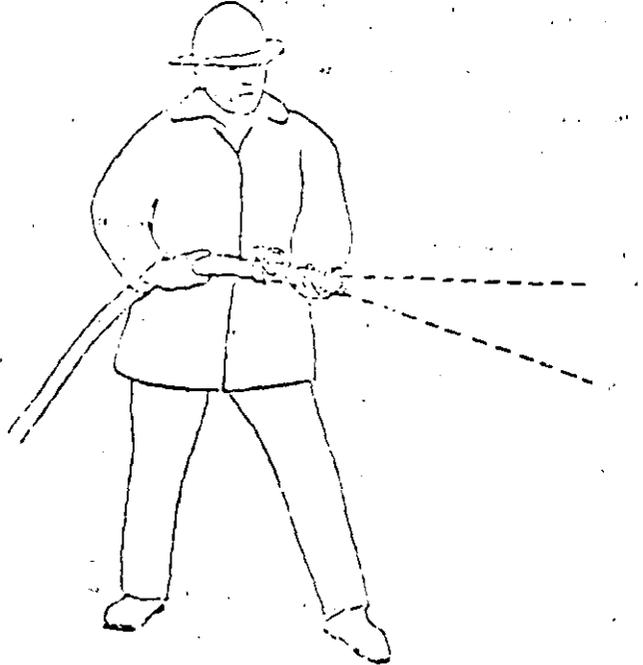
## 10000 Series 2 Wire Systems Detectors

• Stylish Design • Stable Unipolar Ionization Sensing Chamber • Designed for direct surface or electrical box mounting

- Unique Unipolar Dual Chamber Sensor
  - Provides Exceptional Stability
  - Factory Preset at 1.5% Nominal Sensitivity
  - Withstands Wind Velocities Up to 2000 feet per minute
- Built-in Test Switch
- Visual Alarm Indication
- Twist On Mounting Bracket
- 10 to 32 VDC Operating Range
- Convenient Terminal Strip Mounting
- 2 Wire Supervised Circuits
- Remote LED Option
- Ultra-Low Stand By Current
- Relay Version Available
- Listed to UL268

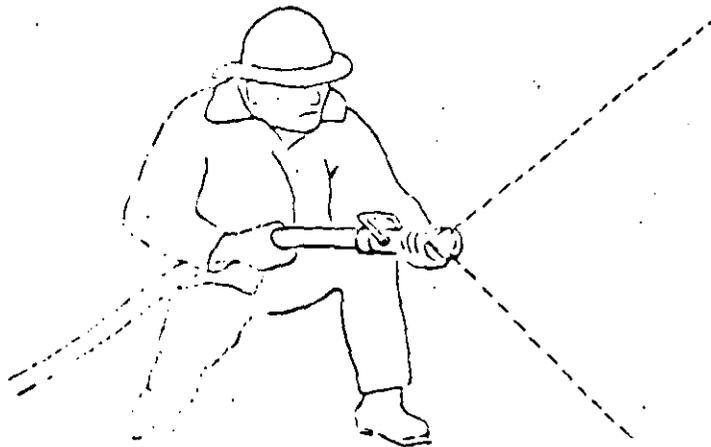
Por regla, después de haber usado una manguera, haga un círculo adecuado con la misma y coloque la boquilla como lo ilustra la figura B-2, por si es necesario usarla nuevamente. El siguiente hombre que tenga que usarla la encontrará lista y en buenas condiciones de uso. El buen entrenamiento y habilidad del bombero se puede clasificar (determinar) por sus tácticas en el manejo de las mangueras y boquillas, en esto incluye el cuidado y respeto de las mismas ya sean grandes o chicas.

Las boquillas también las conocen como: chiflones, pitones, lanzas, boquilla



Tomando medidas

Figura B-1



Recomendase en una posición agachada para obtener la mejor protección.

Figura B-2

46

5

El edificio que tenga instalación de rociadores automáticos

- (a) Todas las partes del edificio deben estar dotadas de rociadores automáticos, a excepción de:
  - (1) Los pisos del edificio que se encuentran separados de la parte dotada de rociadores automáticos por medio de un piso a prueba de incendio que no tenga ninguna abertura, de ninguna especie.
  - (2) Los cuartos a prueba de incendio utilizados para fines generales y separados de las partes del edificio dotadas de rociadores automáticos por medio de una pared de piedra o ladrillo, estando protegida cada abertura con una puerta a prueba de incendio.
  - (3) Cuartos a prueba de fuego utilizados exclusivamente para almacenar mercancías, etc., y que se encuentran separados de la parte del edificio protegido por medio de rociadores automáticos por medio de una pared de piedra o ladrillo con o sin aberturas.
  - (4) Escaleras y excusados contruidos de ladrillo, piedra, concreto y/o fierro, rodeados de paredes de ladrillo, mampostería y/o concreto de cemento, siendo protegidas todas las aberturas que den a la parte del edificio dotada de rociadores automáticos, por medio de puertas.

En caso de que alguna parte del edificio no concuerde con la descripción contenida en las Cláusulas (1), (2), (3) o (4) que anteceden y que no esté dotada de rociadores automáticos, favor de dar pormenores:

En caso de haber algún cuarto no dotado de rociadores automáticos, como por ejemplo los cuartos descritos en (3), ¿Está cada puerta, ventana u otra abertura protegida con un rociador automático instalado en el cuarto no protegido y cerca de la abertura? .....

En caso de haber alguna escalera construida como se describe en (4), con un plafón encima del piso superior que no está a prueba de fuego, ¿tiene este plafón rociadores automáticos? .....

Si hay un almacén arriba de dicho plafón, ¿tiene este cuarto rociadores automáticos? .....

Edificios colindantes o en comunicación con el edificio protegido con rociadores

- (b) En caso de que el edificio dotado de rociadores automáticos comunique con:
  - (1) Un edificio a prueba de incendio no dotado de rociadores automáticos; (2) el piso de algún otro edificio a prueba de incendio no dotado de rociadores automáticos; o (3) un cuarto o compartimiento a prueba de incendio no dotado de rociadores automáticos en otro edificio, ¿está cada una de las aberturas protegida con una puerta a prueba de fuego? ..... o, en caso de que se utilice para fines de almacenaje exclusivamente dicho edificio, piso, cuarto o compartimiento a prueba de fuego pero no dotado de rociadores automáticos, ¿lo separa del edificio dotado de rociadores automáticos, una pared de ladrillo o piedra? .....

En caso afirmativo, ¿está protegida cada una de las aberturas en dicha pared con una puerta a prueba de incendio? .....

¿O está protegida cada abertura con un rociador automático? .....

- (c) Si el edificio dotado de rociadores automáticos está junto a o comunica con un edificio que no está a prueba de incendio y no está dotado de rociadores automáticos,
  - (1) ¿Es dicha construcción que no está a prueba de fuego, un cobertizo? .....
  - Si es un cobertizo, especifique abajo la construcción y otras particularidades:
    - Paredes ..... ¿Tiene entrepaños de madera? .....
    - Techo ..... Piso .....
    - ¿Hay galerías o devanes? ..... ¿Para qué se usa el cobertizo? .....
    - ¿Está cada abertura que da al edificio protegido con rociadores automáticos, protegida con puertas dobles a prueba de incendio? .....
    - ¿Está cada abertura que da al edificio protegida con rociadores automáticos, protegida con una puerta sencilla contra incendio? .....
    - ¿y con un rociador automático en el cobertizo muy cerca de la abertura? .....
  - (2) Se compone el edificio no dotado de rociadores automáticos de más de un piso? .....
  - En caso afirmativo, ¿la pared de división llega hasta el techo? .....
  - ¿Están todas las aberturas entre los edificios, protegidas con puertas dobles contra incendio? .....

- (d) ¿Existe un espacio libre entre la mercancía y los rociadores según exige la Regla 3 (g)? .....
- (e) ¿Están todos los espacios entre los plafones y los techos, sea en el ápice o en los lados, dotados de rociadores automáticos? .....
- (f) ¿Están todos los maticates, elevadores, chimeneas, transmisiones de cable o correas, excusados no a prueba de fuego, cajas de engranes, escaleras no a prueba de incendio y las aberturas en los pisos para cables de soga, etc., protegidos como lo exige la Regla 5 (a)? .....
- (g) ¿Están dotados de rociadores automáticos las descargas principales, de acuerdo con la Regla 5 (b)? .....
- (A) MOLINOS DE MAÍZ. ¿Están dotados de rociadores automáticos los elevadores, conductos de harina, embudos y los espacios entre las centrifugas, según exigen las Reglas? .....

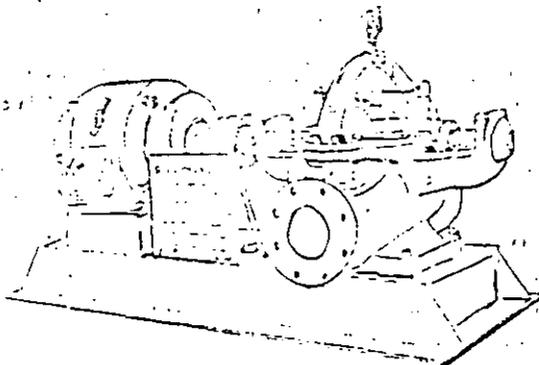
Ornación de agua

- (a) ¿De cuántas fuentes separadas se obtiene el agua y cuántas hay? .....
- (b) ¿Se puede obtener agua de cada una en todo tiempo? .....
- (c) ¿Cuál de estas fuentes de agua es casi sin límite? .....
- (d) ¿No contiene el agua ni materiales en suspensión que causen acumulaciones en la tubería? .....

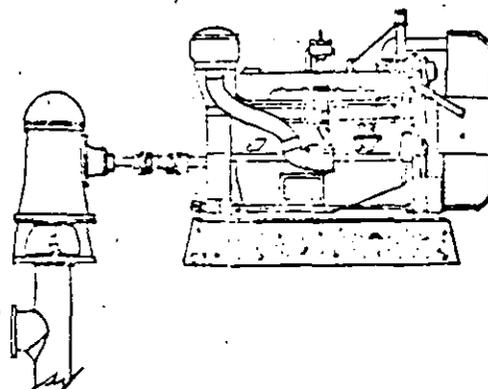
N.F.P.A. INGENIERIA Y EQUIPOS S.A.

BIENVEN 17-109 PORTALES

TEL. C 74 16 18 533 5541 532 9824



BOMBA CENTRIFUGA HORIZONTAL  
ACCIONADA POR MOTOR ELECTRICO



BOMBA VERTICAL ACCIONADA  
POR MOTOR DE COMBUSTION INTERNA

(i) ¿Si el abastecimiento de agua viene de dos de las tuberías municipales, se encuentran las válvulas de contrapresión en las dos conexiones, cerca del local en donde está la instalación de los rociadores automáticos?

(j) ¿Si una de las fuentes de abastecimiento es un tanque elevado o un depósito de propiedad particular, se encuentra la válvula de contra-presión fijada cuando menos 15 pies debajo de la base de dicho tanque o depósito?

(k) ¿Cuál es el número mayor de rociadores en un mismo piso o en pisos que correspondan a edificios que se comunican en forma distinta de puertas o persianas a prueba de fuego?

*Advertencia:* Al contestar esta pregunta, es necesario tener en cuenta las estipulaciones especiales de la Regla 10. (a), (b), (c).

(l) ¿El diámetro, el arreglo y la carga de cada tubo, están de conformidad con las Reglas?

(m) En caso contrario, se necesario proporcionar pormenores detallados al respecto

(n) ¿Se utilizan algunos de los tubos del lado de la válvula principal de cierre que corresponde a la instalación, para algún otro fin que el abastecimiento de los rociadores o para probar la alarma?

En caso afirmativo, ¿para qué?

(o) ¿De qué tipo es la alarma? ¿Dónde está situada la campana? ¿Qué protección se proporciona: (1) ¿a la campana? (2) ¿a la turбина?

(p) ¿Funciona satisfactoriamente la alarma? (c) ¿Con qué frecuencia se lubrica?

(q) ¿Qué diámetro tiene la válvula de prueba que se encuentra arriba de la válvula de alarma o válvula de aire?

(r) ¿Si la instalación depende del sistema alterno húmedo y seco, tiene una válvula adicional para probar en forma tal que pueda probarse la alarma cada semana cuando la instalación depende del sistema de tubos secos?

(s) ¿A qué persona le corresponde probar la alarma? ¿Se prueba cada semana, cuando depende del sistema húmedo o alterno?

(t) ¿Alguna parte de la instalación, inclusive el tanque, podrían quedar afectados por el frío?

(u) En caso afirmativo, ¿qué precauciones se toman?

(v) ¿Ha ocurrido algún accidente al sistema de rociadores? En caso afirmativo, dé pormenores

(w) ¿Ha habido algún incendio desde que quedó completa la instalación de los rociadores automáticos? En caso afirmativo, dé pormenores

(x) ¿Cuántas embalses de repuesto para los rociadores hay en existencia en todo tiempo?

(y) ¿Qué otros aparatos extinguidores de incendio hay en el local?

(z) ¿Hay un sistema de empujar?

(A) En caso afirmativo, ¿se toma agua del tubo que surte los rociadores?

(B) ¿Hay puertas contra incendio?

(C) En caso afirmativo, ¿fueron hechas y puestas en su lugar de acuerdo con las Reglas vigentes en la fecha de su instalación?

¿Están actualmente en buen estado?

(D) MOLINOS DE MAIZ. ¿Se inspecciona cada uno de los rociadores cuando menos una vez por semana y se les quita la masa y otras acumulaciones en los mismos?

Con respecto a la instalación, en términos generales

La instalación anterior está de acuerdo con las Reglas en todo respecto, con las siguientes excepciones:

P. Cia. de Seguros

Inspector

Fecha de la Inspección: